8-1

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12) 公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平9－261109

(43)公開日　平成9年(1997)10月3日

(51)Int.Cl.^{6}	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ		技術表示箇所
Ｈ０４Ｂ　1/44			Ｈ０４Ｂ	1/44	
Ｈ０３Ｈ　7/38			Ｈ０３Ｈ	7/38	Ｃ
Ｈ０４Ｂ　1/10			Ｈ０４Ｂ	1/10	Ａ

審査請求　未請求　請求項の数３　ＯＬ　（全 17 頁）

(21)出願番号　特願平8－61391

(22)出願日　平成8年(1996)3月18日

(71)出願人　000001443
カシオ計算機株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目６番１号

(72)発明者　宮崎　良人
東京都羽村市栄町３丁目２番１号　カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

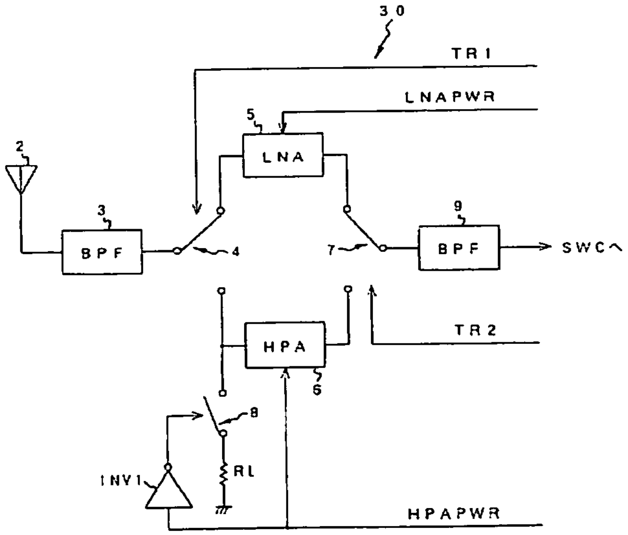
(74)代理人　弁理士　荒船　博司　（外１名）

(54)【発明の名称】　無線受信回路

(57)【要約】

【課題】　本発明は、いかなる動作モードにおいてもバンドパスフィルタの入出力端のインピーダンス値を一定にして、バンドパスフィルタの通過特性を一定に保ち、イメージ周波数等の妨害波除去をいかなる動作モードにおいても安定して行う無線受信回路を提供することである。

【解決手段】　無線送受信装置１の送受信増幅部３０では、減衰受信モード及び通常受信モードにおいては、スイッチ（ＳＷＢ）８がＯＮされて抵抗ＲＬ＝５０Ωがハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の出力端に接続され、送信モードにおいてはスイッチ（ＳＷＢ）８がＯＦＦされて抵抗ＲＬ＝５０Ωがハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の出力端から切り離される。したがって、ハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の出力インピーダンスは、減衰受信モード時及び通常受信モード時は停止（ＯＦＦ）状態であるが、抵抗ＲＬ＝５０Ωが出力端に接続されるため５０Ωとなり、送信モード時は起動（ＯＮ）状態であるため５０Ωとなり、バンドパスフィルタ（ＢＰＦ）３の入出力負荷状態を５０Ω一定にする。



【特許請求の範囲】

【請求項１】所定周波数帯の信号を通過させるバンドパスフィルタと、このバンドパスフィルタから受信信号を増幅する受信増幅器と、所定タイミングで該バンドパスフィルタを該受信増幅器に接続するスイッチを有し、受信時にこのスイッチを前記受信増幅器と切り離すことにより当該スイッチのアイソレーションにより受信信号を減衰させる無線受信回路において、
受信時に前記スイッチを送信側に接続しているとき前記バンドパスフィルタの整合を取るインピーダンスを接続することを特徴とする無線受信回路。

【請求項２】所定周波数帯域の受信信号を通過させる第１バンドパスフィルタと、この第１バンドパスフィルタからの受信信号を増幅する受信増幅器と、この受信増幅器により増幅された所定周波数帯域の受信信号を通過させる第２バンドパスフィルタと、を有し、前記受信増幅器の動作をオフすることにより当該受信増幅器のアイソレーションにより受信信号を減衰させる無線受信回路において、
前記受信機の動作をオフするとき、前記第１及び第２バンドパスフィルタの整合を取るインピーダンスをそれぞれ接続することを特徴とする無線受信回路。

【請求項３】所定周波数帯の受信信号を通過させる第１バンドパスフィルタと、この第１バンドパスフィルタからの受信信号を増幅する受信増幅器と、該第１バンドパスフィルタを該受信増幅器に接続するスイッチと、前記受信増幅器により増幅された所定周波数帯の受信信号を通過させる第２バンドパスフィルタと、を有し、受信時に前記スイッチを前記受信増幅器と切り離して当該スイッチのアイソレーションにより受信信号を第１のレベルに減衰させ、前記受信増幅器の動作をオフして当該受信増幅器のアイソレーションにより受信信号を第２のレベルに減衰させる無線受信回路において、
前記第１の減衰時に前記第１バンドパスフィルタの整合を取るために所定インピーダンスを接続し、前記第２の減衰時に前記第１及び第２のバンドパスフィルタの整合を取るインピーダンスをそれぞれ接続することを特徴とする無線受信回路。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システムに用いる通信端末機に適用される無線受信回路に関する。

【０００２】

【従来の技術】従来の無線通信システムに用いる通信端末機に適用される無線送受信装置においては、アンテナにより受信される受信信号の信号レベルが大きい場合に、所定の信号レベルに減衰する処理を行って、受信信号が歪まないようにする減衰方法が用いられている。

【０００３】この従来の減衰方法の１つとして図１４に示すように、アンテナＡＮＴからバンドパスフィルタＢＰＦ１に入力される受信信号の信号レベルが大きい場合に、ＴＤＤ（Time Division Duplex）方式に使用されるアンテナスイッチＡＮＴＳＷを送信側（ＴＸ）に切り換え、アンテナスイッチＡＮＴＳＷのアイソレーション特性を利用して受信信号の減衰を行っているものがある。

【０００４】すなわち、図１４の送受信回路において、信号レベルが大きい受信信号を減衰させて受信する減衰受信モードの場合、アンテナスイッチＡＮＴＳＷが図中のアンテナスイッチ切換信号ＴＲ１（Ｈ）により送信側（ＴＸ）に接続され、スイッチＳＷ１がスイッチ切換信号ＴＲ２（Ｌ）により受信側（ＲＸ）に接続される。この接続状態において、アンテナＡＮＴ－ローノイズアンプＬＮＡ間のアイソレーション特性が－２０ｄＢであり、この接続状態で受信を行うと、アンテナＡＮＴから入力された受信信号がバンドパスフィルタＢＰＦ１を介してアンテナスイッチＡＮＴＳＷで２０ｄＢ減衰されてローノイズアンプＬＮＡに出力される。この時、ローノイズアンプＬＮＡは、図中のローノイズアンプ起動信号ＬＮＡＰＷＲ（Ｈ）により起動され、減衰された受信信号が所定増幅率で増幅され、その増幅信号がスイッチＳＷ１を介してバンドパスフィルタＢＰＦ２に出力される。

【０００５】また、図１４の送受信回路において、通常レベルの受信信号を減衰させずに受信する通常受信モードの場合は、図１５に示すように、アンテナスイッチＡＮＴＳＷが図中のアンテナスイッチ切換信号ＴＲ１（Ｌ）により受信側（ＲＸ）に接続され、スイッチＳＷ１がスイッチ切換信号ＴＲ２（Ｌ）により受信側（ＲＸ）に接続される。この接続状態で受信を行うと、アンテナＡＮＴから入力された受信信号がバンドパスフィルタＢＰＦ１を介してアンテナスイッチＡＮＴＳＷで減衰されずにローノイズアンプＬＮＡに出力される。この時、ローノイズアンプＬＮＡは、図中のローノイズアンプ起動信号ＬＮＡＰＷＲ（Ｈ）により起動され、入力された受信信号が所定増幅率で増幅され、その増幅信号がスイッチＳＷ１を介してバンドパスフィルタＢＰＦ２に出力される。

【０００６】また、図１４の送受信回路において、送信信号を送信する送信モードの場合は、図１６に示すように、アンテナスイッチＡＮＴＳＷが図中のアンテナスイッチ切換信号ＴＲ１（Ｈ）により送信側（ＴＸ）に接続され、スイッチＳＷ１がスイッチ切換信号ＴＲ２（Ｈ）により送信側（ＴＸ）に接続される。この接続状態で送信を行うと、外部の図示しない送信回路から入力される送信信号が、バンドパスフィルタＢＰＦ２及びスイッチＳＷ１を介してハイパワーアンプＨＰＡに出力される。この時、ハイパワーアンプＨＰＡは、図中のハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲ（Ｈ）により起動され、入力された送信信号が所定増幅率で増幅され、その増幅信

号がアンテナスイッチＡＮＴＳＷ及びバンドパスフィルタＢＰＦ１を介してアンテナＡＮＴから送信される。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような上記従来の減衰方法を用いた送受信回路にあっては、アンテナスイッチＡＮＴＳＷのアイソレーション特性を利用して受信信号の減衰を行っていたため、上記減衰受信モードと通常受信モードでは、バンドパスフィルタＢＰＦ１の入出力端に接続されるインピーダンス値が変化して以下に述べる問題が発生していた。

【０００８】すなわち、表１に示すように、減衰受信モードでは、ＢＰＦ１の出力負荷（受信モード時）／入力負荷（送信モード時）が“高インピーダンス”となり、通常受信モードでは、ＢＰＦ１の出力負荷（受信モード時）／入力負荷（送信モード時）が“５０Ω”となり、減衰受信モードと通常受信モードとで、バンドパスフィルタＢＰＦ１の入出力端に接続されるインピーダンス値が変化して、バンドパスフィルタＢＰＦ１の通過特性を目的の特性一定に保つことができなくなる。

【０００９】

【表１】

	ＢＰＦ１出力負荷（受信モード時）／入力負荷（送信モード時）
減衰受信モード	高インピーダンス（ＨＰＡのＯＦＦ時出力インピーダンス）
通常受信モード	５０Ω（ＬＮＡのＯＮ時入力インピーダンス）

【００１０】つまり、通常受信モード時の入出力インピーダンス５０Ωに合わせて設計されたバンドパスフィルタＢＰＦ１が、入出力インピーダンスの変化によって、その通過特性が変化してしまい、バンドパスフィルタとしての通過特性が変化してしまうため、バンドパスフィルタＢＰＦ１で除去するように設計されていた図１４のバンドパスフィルタＢＰＦ２の後段に接続される図示しないファーストミキサで処理されるイメージ周波数等の妨害波成分の除去ができなくなってしまうという問題が発生していた。

【００１１】本発明の課題は、いかなる動作モードにおいてもバンドパスフィルタの入出力端のインピーダンス値を一定にして、バンドパスフィルタの通過特性を一定に保ち、イメージ周波数等の妨害波除去をいかなる動作モードにおいても安定して行う無線受信回路を提供することである。

【００１２】

【課題を解決するための手段】請求項１記載の発明の無線受信回路は、所定周波数帯の信号を通過させるバンドパスフィルタと、このバンドパスフィルタから受信信号を増幅する受信増幅器と、所定タイミングで該バンドパスフィルタを該受信増幅器に接続するスイッチを有し、受信時にこのスイッチを前記受信増幅器と切り離すことにより当該スイッチのアイソレーションにより受信信号を減衰させる無線受信回路において、受信時に前記スイッチを送信側に接続しているとき前記バンドパスフィルタの整合を取るインピーダンスを接続することを特徴としている。

【００１３】この請求項１記載の発明の無線受信回路によれば、所定周波数帯の信号を通過させるバンドパスフィルタと、このバンドパスフィルタから受信信号を増幅する受信増幅器と、所定タイミングで該バンドパスフィルタを該受信増幅器に接続するスイッチを有し、受信時にこのスイッチを前記受信増幅器と切り離すことにより当該スイッチのアイソレーションにより受信信号を減衰させる無線受信回路において、受信時に前記スイッチを送信側に接続しているとき前記バンドパスフィルタの整合を取るインピーダンスを接続する。

【００１４】したがって、受信増幅器の出力インピーダンスを受信モード及び送信モードで一定にすることができ、受信モード及び送信モードでバンドパスフィルタの入出力負荷状態を一定にすることができ、その通過特性を一定にすることができ、イメージ周波数等の妨害波成分の除去を常に安定して行うことができる。

【００１５】請求項２記載の発明の無線受信回路は、所定周波数帯域の受信信号を通過させる第バンドパスフィルタと、この第１バンドパスフィルタからの受信信号を増幅する受信増幅器と、この受信増幅器により増幅された所定周波数帯域の受信信号を通過させる第２バンドパスフィルタと、を有し、前記受信増幅器の動作をオフすることにより当該受信増幅器のアイソレーションにより受信信号を減衰させる無線受信回路において、前記受信機の動作をオフするとき、前記第１及び第２バンドパスフィルタの整合を取るインピーダンスをそれぞれ接続することを特徴としている。

【００１６】この請求項２記載の発明の無線受信回路によれば、所定周波数帯域の受信信号を通過させる第バンドパスフィルタと、この第１バンドパスフィルタからの受信信号を増幅する受信増幅器と、この受信増幅器により増幅された所定周波数帯域の受信信号を通過させる第２バンドパスフィルタと、を有し、前記受信増幅器の動作をオフすることにより当該受信増幅器のアイソレーションにより受信信号を減衰させる無線受信回路において、前記受信機の動作をオフするとき、前記第１及び第２バンドパスフィルタの整合を取るインピーダンスをそれぞれ接続する。

【００１７】したがって、受信増幅器の出力インピーダンスを受信モード及び送信モードで一定にすることがで

き、受信モード及び送信モードで第1及び第2バンドパスフィルタの入出力負荷状態を一定にすることができ、その通過特性を一定にすることができ、イメージ周波数等の妨害波成分の除去を常に安定して行うことができる

【0018】請求項3記載の発明の無線受信回路は、所定周波数帯の受信信号を通過させる第1バンドパスフィルタと、この第1バンドパスフィルタからの受信信号を増幅する受信増幅器と、該第1バンドパスフィルタを該受信増幅器に接続するスイッチと、前記受信増幅器により増幅された所定周波数帯の受信信号を通過させる第2バンドパスフィルタと、を有し、受信時に前記スイッチを前記受信増幅器と切り離して当該スイッチのアイソレーションにより受信信号を第1のレベルに減衰させ、前記受信増幅器の動作をオフして当該受信増幅器のアイソレーションにより受信信号を第2のレベルに減衰させる無線受信回路において、前記第1の減衰時に前記第1バンドパスフィルタの整合を取るために所定インピーダンスを接続し、前記第2の減衰時に前記第1及び第2のバンドパスフィルタの整合を取るインピーダンスをそれぞれ接続することを特徴としている。

【0019】この請求項3記載の発明の無線受信回路によれば、所定周波数帯の受信信号を通過させる第1バンドパスフィルタと、この第1バンドパスフィルタからの受信信号を増幅する受信増幅器と、該第1バンドパスフィルタを該受信増幅器に接続するスイッチと、前記受信増幅器により増幅された所定周波数帯の受信信号を通過させる第2バンドパスフィルタと、を有し、受信時に前記スイッチを前記受信増幅器と切り離して当該スイッチのアイソレーションにより受信信号を第1のレベルに減衰させ、前記受信増幅器の動作をオフして当該受信増幅器のアイソレーションにより受信信号を第2のレベルに減衰させる無線受信回路において、前記第1の減衰時に前記第1バンドパスフィルタの整合を取るために所定インピーダンスを接続し、前記第2の減衰時に前記第1及び第2のバンドパスフィルタの整合を取るインピーダンスをそれぞれ接続する。

【0020】したがって、受信増幅器の入出力インピーダンスを受信モード及び送信モードで一定にすることができ、受信モード及び送信モードで第1バンドパスフィルタ及び第2バンドパスフィルタの入出力負荷状態を一定にすることができ、その通過特性を一定にすることができ、イメージ周波数等の妨害波成分の除去を常に安定して行うことができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0022】（第1の実施の形態）図1〜図6は、本発明の無線受信回路を適用した無線送受信装置の第1の実施の形態を示す図である。

【0023】まず、構成を説明する。

【0024】図1は、本第1の実施の形態の無線送受信装置1の要部回路のブロック構成を示す図である

【0025】この図1において、無線送受信装置1は、アンテナ2、バンドパスフィルタ3、アンテナスイッチ4、ローノイズアンプ5、ハイパワーアンプ6、スイッチ7、8、バンドパスフィルタ9、スイッチ10と、第1ミキサ11、第1IFアンプ12、バンドパスフィルタ13、第2ミキサ14、第2IFアンプ15、バンドパスフィルタ16及び直交復調器17により構成された受信回路部と、局部発振器18と、直交変調器19、バンドパスフィルタ20及びミキサ21により構成された送信回路部と、電圧制御発振器22、23、デュアルPLLIC24及びバッファアンプ25、26により構成されている。

【0026】また、この図1において、アンテナスイッチ4、ローノイズアンプ5、ハイパワーアンプ6及びスイッチ7、8は、送受信増幅部30を構成し、受信モード時には、バンドパスフィルタ3から入力される受信信号を減衰及び増幅するとともに、抵抗RL をハイパワーアンプ6の出力端に接続して出力インピーダンスを設定する機能を有し、送信モード時には、バンドパスフィルタ9から入力される送信信号を増幅する機能を有する。

【0027】この送受信増幅部30の詳細回路構成を図2に示す。

【0028】図2において、バンドパスフィルタ（BPF）3は、アンテナ2で受信した搬送波周波数帯信号から受信妨害波を除去するとともに、変調信号からスプリアス成分を除去する周波数特性を有し、受信モード時には、アンテナ2により受信した無線信号から受信妨害波を除去して、搬送波周波数帯信号を抽出してアンテナスイッチ4を介してローノイズアンプ5に出力し、送信モード時には、ハイパワーアンプ6からアンテナスイッチ4を介して入力される送信周波数帯信号からスプリアス成分を除去して所定の搬送周波数帯の無線信号としてアンテナ2から送信する。

【0029】図2において、アンテナスイッチ4は、図外の図示しない通信制御部から入力されるアンテナスイッチ切換信号TR1により、受信モード及び送信モードに応じて切り換えられる。このアンテナスイッチ4は、通常受信モードの場合は、ローノイズアンプ5側に接続され、アンテナ2からバンドパスフィルタ3を介して入力される受信信号の信号レベルを減衰させる減衰受信モードの場合は、ハイパワーアンプ6側に接続され、送信モードの場合は、ハイパワーアンプ6側に接続される。

【0030】図2において、ローノイズアンプ（LNA）5は、図外の図示しない通信制御部から入力されるローノイズアンプ起動信号LNAPWRにより受信モード時に起動（ON）され、バンドパスフィルタ3からアンテナスイッチ4を介して入力される搬送波周波数帯信

号を所定の増幅率で増幅してスイッチ７を介してバンドパスフィルタ９に出力する。

【００３１】図２において、ハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６は、図外の図示しない通信制御部から入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲにより減衰受信モード及び通常送信モード時に起動（ＯＮ）され、バンドパスフィルタ９からスイッチ７を介して入力される送信周波数帯信号を所定の増幅率で増幅してアンテナスイッチ４を介してバンドパスフィルタ３に出力する。また、ハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６は、送信モード時の起動（ＯＮ）時には出力インピーダンスが５０Ωで動作し、受信モード時の停止（ＯＦＦ）時には出力インピーダンスはＯＮ時に比較して高インピーダンスとなる。

【００３２】図２において、スイッチ（ＳＷＡ）７は、図外の図示しない通信制御部から入力されるスイッチ切換信号ＴＲ２により、受信モード及び送信モードに応じて切り換えられ、受信モードの場合はローノイズアンプ５側に接続され、送信モードの場合はハイパワーアンプ６側に接続される。

【００３３】図２において、スイッチ（ＳＷＢ）８は、図外の図示しない通信制御部からインバータＩＮＶ１を介して入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲにより、受信モード及び送信モードに応じてＯＮ／ＯＦＦ制御され、減衰受信モード時及び通常受信モード時にＯＮされて、抵抗RL　（５０Ω）をハイパワーアンプ６の出力端に接続し、送信モード時にはＯＦＦされて、抵抗RL　（５０Ω）をハイパワーアンプ６の出力端から切り離す。

【００３４】図２において、バンドパスフィルタ（ＢＰＦ）９は、受信モード時にローノイズアンプ５からスイッチ７を介して入力される増幅された搬送波周波数帯信号から搬送波周波数帯近傍の周波数帯信号を抽出して図１のスイッチ１０を介して第１ミキサ１１に出力する。また、バンドパスフィルタ（ＢＰＦ）９は、送信モード時に、ミキサ２１からスイッチ１０を介して入力される送信周波数信号から送信周波数帯近傍の送信周波数帯信号を抽出し、スイッチ７を介してハイパワーアンプ６に出力する。

【００３５】再び、図１に戻って、スイッチ（ＳＷＣ）１０は、受信モード時には、バンドパスフィルタ９の出力段を受信回路部側に接続し、送信モード時には、バンドパスフィルタ９の出力段を送信回路部側に接続する。

【００３６】第１ミキサ（第１ＭＩＸ）１１は、バンドパスフィルタ９からスイッチ１０を介して入力される周波数帯信号を、バッファアンプ２５を介して電圧制御発振器２２から入力される受信用第１ローカル信号により第１中間周波数信号を生成して第１ＩＦアンプ（第１ＩＦＡＭＰ）１２に出力する。

【００３７】第１ＩＦアンプ１２は、第１ミキサ１１から入力される第１中間周波数信号を所定の増幅率で増幅

してバンドパスフィルタ１３に出力する。

【００３８】バンドパスフィルタ（ＢＰＦ）１３は、第１ＩＦアンプ１２から入力される増幅された第１中間周波数信号から第１中間周波数帯信号を抽出して第２ミキサ１４に出力する。

【００３９】第２ミキサ（第２ＭＩＸ）１４は、バンドパスフィルタ１３から入力される第１中間周波数帯信号に対して、局部発振器１８から入力される受信用第２ローカル信号によりベースバンド信号に周波数変換して第２ＩＦアンプ１５に出力する。

【００４０】第２ＩＦアンプ（第２ＩＦＡＭＰ）１５は、第２ミキサ１４から入力されるベースバンド信号を所定の増幅率で増幅してバンドパスフィルタ１６に出力する。

【００４１】バンドパスフィルタ（ＢＰＦ）１６は、第２ＩＦアンプ１５から入力される増幅されたベースバンド信号から不要周波数帯の信号を除去して直交復調器１７に出力する。

【００４２】直交復調器１７は、バンドパスフィルタ１６から入力されるベースバンド信号をベースバンド帯域のベースバンド信号Ｉ，Ｑに変換して図外の図示しないベースバンド処理回路部に出力する。

【００４３】直交変調器１９は、図外の図示しないベースバンド処理回路部から入力されるベースバンド信号Ｉ，Ｑを変調して変調信号をバンドパスフィルタ２０に出力する。

【００４４】バンドパスフィルタ（ＢＰＦ）２０は、直交変調器１９から入力される変調信号からノイズ成分を除去してミキサ２１に出力する。

【００４５】ミキサ（ＭＩＸ）２１は、バンドパスフィルタ２０から入力される変調信号を、バッファアンプ２６を介して電圧制御発振器２３から入力される送信用ローカル信号により送信周波数信号を生成してスイッチ１０を介してバンドパスフィルタ９に出力する。

【００４６】電圧制御発振器（ＶＣＯ）２２は、デュアルＰＬＬＩＣ２４から入力される基準発振信号の電圧変化に基づいて受信回路部の第１ミキサ１１に供給する受信用第１ローカル信号を生成してバッファアンプ２５に出力する。

【００４７】電圧制御発振器（ＶＣＯ）２３は、デュアルＰＬＬＩＣ２４から入力される基準発振信号の電圧変化に基づいて送信回路部のミキサ２１に供給する送信用ローカル信号をバッファアンプ２６に出力する。

【００４８】デュアルＰＬＬＩＣ２４は、図外の図示しない通信制御部から入力される基準発振信号の位相を電圧制御発振器２２と電圧制御発振器２３の各出力段からフィードバックされる出力信号により固定するように制御して電圧制御発振器２２と電圧制御発振器２３に出力する。

【００４９】バッファアンプ（バッファＡＭＰ）２５

は、電圧制御発振器２２から入力される受信用第１ローカル信号の電圧レベルを調整して第１ミキサ１１に供給する。バッファアンプ（バッファＡＭＰ）２６は、電圧制御発振器２３から入力される送信用ローカル信号の電圧レベルを調整してミキサ２１に供給する。

【００５０】次に、本第１の実施の形態の動作を説明する。

【００５１】本第１の実施の形態の無線送受信装置１では、上記図２に示した送受信増幅部３０において、アンテナスイッチ４及びスイッチ７の切り換えにより受信モードと送信モードに切り換えられるが、受信モードとしては、アンテナ２で受信される無線信号の信号レベルが大きい場合に、その信号レベルを減衰させる減衰受信モードを実行する。

【００５２】この減衰受信モード時の無線送受信装置１の動作について説明する。

【００５３】まず、送受信増幅部３０における減衰受信モード時の動作について図３を参照して説明する。

【００５４】図示しない通信制御部により減衰受信モードにセットされると、図３において、アンテナスイッチ４は、通信制御部から入力されるアンテナスイッチ切換信号ＴＲ１（Ｈ）によりハイパワーアンプ６側に接続されるとともに、スイッチ（ＳＷＡ）７は、通信制御部から入力されるスイッチ切換信号ＴＲ２（Ｌ）によりローノイズアンプ６側に接続される。そして、スイッチ（ＳＷＢ）８は、通信制御部からインバータＩＮＶ１を介して入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲ（Ｌ）によりＯＮされて、５０Ωの抵抗RL がハイパワーアンプ６の出力端に接続される。また、ローノイズアンプ５は、通信制御部から入力されるローノイズアンプ起動信号ＬＮＡＰＷＲ（Ｈ）により起動される。

【００５５】この減衰受信モードに対応した接続状態で、アンテナ２に無線信号を受信した場合は、バンドパスフィルタ３により受信妨害波が除去されて搬送波周波数帯信号が抽出され、この抽出された搬送波周波数帯信号がアンテナスイッチ４のアイソレーション特性により所定レベル、例えば、－２０ｄＢ減衰されて、ローノイズアンプ５に出力される。ローノイズアンプ５では、減衰された搬送波周波数帯信号が所定増幅率で増幅されて、スイッチ９を介してバンドパスフィルタ９に出力され、バンドパスフィルタ９により搬送波周波数帯近傍の周波数帯信号が抽出されて図１のスイッチ１０を介して第１ミキサ１１に出力される。

【００５６】この場合、減衰受信モードでは、スイッチ（ＳＷＢ）８によって５０Ωの抵抗RL がハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の出力端に接続されることにより、バンドパスフィルタ（ＢＰＦ）３の出力負荷状態が５０Ωに設定される。

【００５７】次に、通常受信モード時の無線送受信装置１の動作について説明する。

【００５８】まず、送受信増幅部３０における通常受信モード時の動作について図４を参照して説明する。

【００５９】図示しない通信制御部により通常受信モードにセットされると、図４において、アンテナスイッチ４は、通信制御部から入力されるアンテナスイッチ切換信号ＴＲ１（Ｌ）によりローノイズアンプ５側に接続されるとともに、スイッチ（ＳＷＡ）７は、通信制御部から入力されるスイッチ切換信号ＴＲ２（Ｌ）によりローノイズアンプ５側に接続される。そして、スイッチ（ＳＷＢ）８は、通信制御部からインバータＩＮＶ１を介して入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲ（Ｌ）によりＯＮされて、５０Ωの抵抗RL がハイパワーアンプ６の出力端に接続される。また、ローノイズアンプ５は、通信制御部から入力されるローパワーアンプ起動信号ＬＮＡＰＷＲ（Ｈ）により起動される。

【００６０】この通常受信モードに対応した接続状態で、アンテナ２に無線信号を受信した場合は、バンドパスフィルタ３により受信妨害波が除去されて搬送波周波数帯信号が抽出され、この抽出された搬送波周波数帯信号がアンテナスイッチ４を介してローノイズアンプ５に出力される。ローノイズアンプ５では、減衰された搬送波周波数帯信号が所定増幅率で増幅されて、スイッチ９を介してバンドパスフィルタ９に出力され、バンドパスフィルタ９により搬送波周波数帯近傍の周波数帯信号が抽出されて図１のスイッチ１０を介して第１ミキサ１１に出力される。

【００６１】以後、通常受信モード時の図１内の送信回路部の動作は、上記減衰受信モード時の動作と同様であるため説明を省略する。

【００６２】次に、送信モード時の無線送受信装置１の動作について説明する。

【００６３】まず、送受信増幅部３０における送信モード時の動作について図５を参照して説明する。

【００６４】図示しない通信制御部により送信モードにセットされると、図５において、アンテナスイッチ４は、通信制御部から入力されるアンテナスイッチ切換信号ＴＲ１（Ｈ）によりハイパワーアンプ６側に接続されるとともに、スイッチ（ＳＷＡ）７は、通信制御部から入力されるスイッチ切換信号ＴＲ２（Ｈ）によりハイパワーアンプ６側に接続される。そして、スイッチ（ＳＷＢ）８は、通信制御部からインバータＩＮＶ１を介して入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲ（Ｈ）によりＯＦＦされて、５０Ωの抵抗RL がハイパワーアンプ６の出力端から切り離される。また、ハイパワーアンプ６は、通信制御部から入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲ（Ｈ）により起動される。

【００６５】図５に示されるような送信モードに対応した接続状態で、バンドパスフィルタ９では、ミキサ２１からスイッチ１０を介して入力される送信周波数信号から送信周波数帯近傍の送信周波数帯信号が抽出され、ス

イッチ7を介してハイパワーアンプ6に出力される。ハイパワーアンプ6では、送信周波数帯信号が所定の増幅率で増幅されてアンテナスイッチ4を介してバンドパスフィルタ3に出力される。

【0066】バンドパスフィルタ3では、ハイパワーアンプ6からアンテナスイッチ4を介して入力される増幅された送信周波数帯信号からスプリアス成分が除去されて所定の搬送周波数帯の無線信号としてアンテナ2から送信される。

【0067】以上のように、本第1の実施の形態の無線送受信装置1の送受信増幅部30では、減衰受信モード及び通常受信モードにおいては、スイッチ（SWB）8がONされて抵抗RL＝50Ωがハイパワーアンプ（HPA）6の出力端に接続され、送信モードにおいてはスイッチ（SWB）8がOFFされて抵抗RL＝50Ωがハイパワーアンプ（HPA）6の出力端から切り離される。

【0068】したがって、ハイパワーアンプ（HPA）6の出力インピーダンスは、減衰受信モード時及び通常受信モード時は停止（OFF）状態であるが、抵抗RL＝50Ωが出力端に接続されるため50Ωとなり、送信モード時は起動（ON）状態であるため50Ωとなる。その結果、表2に示すように、従来の減衰受信モード（RX　ATT　MODE）と通常受信モード（RX　GAIN　MODE）における入出力負荷状態が高インピーダンスと50Ωに変化するのに対して、本第1の実施の形態では、全ての受信モード（RX　ATT　MODE，RX　GAIN　MODE）及び送信モード（TX　MODE）でバンドパスフィルタ（BPF）3の入出力負荷状態を50Ω一定にすることができ、その通過特性を一定にすることができ、イメージ周波数等の妨害波成分の除去を常に安定して行うことができる。

【0069】

【表2】

	BPF　出力負荷（RX MODE時）／入力負荷（TX MODE時）	
	第1の実施の形態	従来例
RX ATT MODE	50Ω（SWB負荷RL=50Ω）	高ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ （HPAのOFF時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
RX GAIN MODE	50Ω （LNAのON時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （LNAのON時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
TX MODE	50Ω （HPAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （HPAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）

【0070】また、本第1の実施の形態の無線送受信装置1の送受信増幅部30では、減衰受信モード時及び通常受信モード時における受信信号レベルの大きさとゲイン設定の関係は、表3に示すように、受信信号レベル“大”で減衰受信モード（RXATT　MODE）の場合は、－20dBに減衰され、受信信号レベル“中～小”で通常受信モード（RX　GAIN　MODE）の場合は、＋15dBに増幅される。

【0071】

【表3】

受信信号ﾚﾍﾞﾙ	動作MODE	ｹﾞｲﾝ
大	RX ATT MODE	-20dB
中～小	RX GAIN MODE	+15dB

【0072】なお、上記第1の実施の形態の無線送受信装置1では、送受信増幅部30の後段に接続されるバンドパスフィルタ（BPF）9を受信回路部と送信回路部とで共用する場合を示したが、図6に示すように送受信増幅部30のローノイズアンプ（LNA）5の後段に受信回路部用のバンドパスフィルタ（BPF）27と、ハイパワーアンプ（HPA）6の後段に送信回路部用のバンドパスフィルタ（BPF）28とを接続したような無線送受信装置40についても本発明が適用可能である。この図6の無線送受信装置40において、図1の無線送受信装置1と同一の構成部分には同一番号を付している。

【0073】すなわち、図6の送受信増幅部30において、上記図2の送受信増幅部30と同様にスイッチ（SWB）8により減衰受信モード時及び通常受信モード時に抵抗RL＝50Ωをハイパワーアンプ（HPA）6の出力端に接続し、送信モード時は抵抗RL＝50Ωをハイパワーアンプ（HPA）6の出力端から切り離すことにより、ハイパワーアンプ（HPA）6の出力インピーダンスを全モードで一定にすることができる。

【0074】したがって、図6の無線送受信装置40の場合も、全ての受信モード（RXATT　MODE，RX　GAIN　MODE）及び送信モード（TX　MODE）でバンドパスフィルタ（BPF）3の入出力負荷状態を50Ω一定にすることができ、その通過特性を一定にすることができ、イメージ周波数等の妨害波成分の除去を常に安定して行うことができる。

【0075】（第2の実施の形態）図7～図13は、本発明の無線受信回路を適用した無線送受信装置の第2の実施の形態を示す図である。

【0076】まず、構成を説明する。

【0077】図7は、本第2の実施の形態の無線送受信装置50の要部回路のブロック構成を示す図であり、上記第1の実施の形態の図1に示した無線送受信装置1と

同一の構成部分には同一番号を付して、その説明を省略する。

【００７８】この図７において、無線送受信装置５０は、アンテナ２、バンドパスフィルタ３、アンテナスイッチ４、ローノイズアンプ５、ハイパワーアンプ６、スイッチ７、８、４１、４２、バンドパスフィルタ９、スイッチ１０と、第１ミキサ１１、第１ＩＦアンプ１２、バンドパスフィルタ１３、第２ミキサ１４、第２ＩＦアンプ１５、バンドパスフィルタ１６及び直交復調器１７により構成された受信回路部と、局部発振器１８と、直交変調器１９、バンドパスフィルタ２０及びミキサ２１により構成された送信回路部と、電圧制御発振器２２、２３、デュアルＰＬＬＩＣ２４及びバッファアンプ２５、２６により構成されている。

【００７９】また、この図７において、アンテナスイッチ４、ローノイズアンプ５、ハイパワーアンプ６及びスイッチ７、８、４１、４２は、送受信増幅部６０を構成し、受信モード時には、バンドパスフィルタ３から入力される受信信号を減衰及び増幅するとともに、抵抗RL1をハイパワーアンプ６の出力端に接続して出力インピーダンスを設定し、抵抗RL2、RL3をローノイズアンプ５の入出力端に接続して入出力インピーダンスを設定する機能を有し、送信モード時には、バンドパスフィルタ９から入力される送信信号を増幅する機能を有する。

【００８０】この送受信増幅部６０の詳細回路構成を図８に示す。

【００８１】図８において、バンドパスフィルタ（ＢＰＦ）３は、搬送波周波数帯信号から受信妨害波を除去するとともに、変調信号からスプリアス成分を除去する周波数特性を有し、受信モード時には、アンテナ２により受信した無線信号から受信妨害波を除去して、搬送波周波数帯信号を抽出してアンテナスイッチ４を介してローノイズアンプ５に出力し、送信モード時には、ハイパワーアンプ６からアンテナスイッチ４を介して入力される送信周波数帯信号からスプリアス成分を除去して所定の搬送周波数帯の無線信号としてアンテナ２から送信する。

【００８２】図８において、アンテナスイッチ４は、図外の図示しない通信制御部から入力されるアンテナスイッチ切換信号ＴＲ１により、受信モード及び送信モードに応じて切り換えられる。このアンテナスイッチ４は、通常受信モードの場合は、ローノイズアンプ５側に接続され、アンテナ２からバンドパスフィルタ３を介して入力される受信信号の信号レベルを減衰させる減衰受信モードの場合は、ハイパワーアンプ６側に接続され、送信モードの場合は、ハイパワーアンプ６側に接続される。

【００８３】図８において、ローノイズアンプ（ＬＮＡ）５は、図外の図示しない通信制御部から入力されるローノイズアンプ起動信号ＬＮＡＰＷＲにより受信モード時に起動（ＯＮ）され、バンドパスフィルタ３からアンテナスイッチ４を介して入力される搬送波周波数帯信号を所定の増幅率で増幅してスイッチ７を介してバンドパスフィルタ９に出力する。また、ローノイズアンプ（ＬＮＡ）５は、起動（ＯＮ）時には出力インピーダンスが５０Ωで動作し、停止（ＯＦＦ）時には出力インピーダンスはＯＮ時に比較して高インピーダンスとなる。

【００８４】図８において、ハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６は、図外の図示しない通信制御部から入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲにより減衰受信モード及び通常送信モード時に起動（ＯＮ）され、バンドパスフィルタ９からスイッチ７を介して入力される送信周波数帯信号を所定の増幅率で増幅してアンテナスイッチ４を介してバンドパスフィルタ３に出力する。また、ハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６は、起動（ＯＮ）時には出力インピーダンスが５０Ωで動作し、停止（ＯＦＦ）時には出力インピーダンスはＯＮ時に比較して高インピーダンスとなる。

【００８５】図８において、スイッチ（ＳＷＡ）７は、図外の図示しない通信制御部から入力されるスイッチ切換信号ＴＲ２により、受信モード及び送信モードに応じて切り換えられ、受信モードの場合はローノイズアンプ５側に接続され、送信モードの場合はハイパワーアンプ６側に接続される。

【００８６】図８において、スイッチ（ＳＷＢ）８は、図外の図示しない通信制御部からインバータＩＮＶ１を介して入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲにより、受信モード及び送信モードに応じてＯＮ／ＯＦＦ制御され、減衰受信モード時及び通常受信モード時にＯＮされて、抵抗RL1（５０Ω）をハイパワーアンプ６の出力端に接続し、送信モード時にはＯＦＦされて、抵抗RL1（５０Ω）をハイパワーアンプ６の出力端から切り離す。

【００８７】図８において、バンドパスフィルタ（ＢＰＦ）９は、受信モード時にローノイズアンプ５からスイッチ７を介して入力される増幅された搬送波周波数帯信号から搬送波周波数帯近傍の周波数帯信号を抽出して図７のスイッチ１０を介して第１ミキサ１１に出力する。また、バンドパスフィルタ（ＢＰＦ）９は、送信モード時に、ミキサ２１からスイッチ１０を介して入力される送信周波数信号から送信周波数帯近傍の送信周波数帯信号を抽出し、スイッチ７を介してハイパワーアンプ６に出力する。

【００８８】図８において、スイッチ（ＳＷＤ）４１は、図外の図示しない通信制御部からインバータＩＮＶ２を介して入力されるローノイズアンプ起動信号ＬＮＡＰＷＲにより受信モード及び送信モードに応じてＯＮ／ＯＦＦ制御され、減衰受信モード時にＯＮされて、抵抗RL2（５０Ω）をローノイズアンプ５の入力端に接続し、通常受信モード時及び送信モード時にＯＦＦされ、抵抗RL2（５０Ω）をローノイズアンプ５の入力端から

切り離す。

【0089】図8において、スイッチ（SWE）42は、図外の図示しない通信制御部からインバータＩＮＶ2を介して入力されるローノイズアンプ起動信号ＬＮＡＰＷＲにより受信モード及び送信モードに応じてＯＮ／ＯＦＦ制御され、減衰受信モード時にＯＮされて、抵抗RL3（５０Ω）をローノイズアンプ5の出力端に接続し、通常受信モード時及び送信モード時にＯＦＦされ、抵抗RL3（５０Ω）をローノイズアンプ5の出力端から切り離す。

【0090】次に、本第2の実施の形態の動作を説明する。

【0091】本第2の実施の形態の無線送受信装置５０では、上記図8に示した送受信増幅部６０において、アンテナスイッチ4及びスイッチ7の切り換えにより受信モードと送信モードに切り換えられるが、受信モードとしては、アンテナ2で受信される無線信号の信号レベルが大きい場合に、その信号レベルの大きさに応じて減衰させる第1減衰受信モードと第2減衰受信モードを実行する。

【0092】まず、第1減衰受信モード時の無線送受信装置1の動作について説明する。

【0093】まず、送受信増幅部６０における第1減衰受信モード時の動作について図9を参照して説明する。

【0094】図示しない通信制御部により第1減衰受信モードにセットされると、図9において、アンテナスイッチ4は、通信制御部から入力されるアンテナスイッチ切換信号ＴＲ１（Ｈ）によりハイパワーアンプ6側に接続されるとともに、スイッチ（ＳＷＡ）7は、通信制御部から入力されるスイッチ切換信号ＴＲ２（Ｌ）によりローノイズアンプ5側に接続される。そして、スイッチ（ＳＷＢ）8は、通信制御部からインバータＩＮＶ１を介して入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲ（Ｌ）によりＯＮされて、５０Ωの抵抗RL がハイパワーアンプ6の出力端に接続される。また、ローノイズアンプ5は、通信制御部から入力されるローノイズアンプ起動信号ＬＮＡＰＷＲ（Ｈ）により起動される。

【0095】また、スイッチ（ＳＷＤ）４１及びスイッチ（ＳＷＥ）４２は、通信制御部から入力されるローノイズアンプ起動信号ＬＮＡＰＷＲ（Ｈ）がインバータＩＮＶ２で反転されることによりＯＦＦされ、抵抗RL2, RL3がローノイズアンプ5の入出力端から切り離される。

【0096】この第1減衰受信モードに対応した接続状態で、アンテナ2に無線信号を受信した場合は、バンドパスフィルタ3により受信妨害波が除去されて搬送波周波数帯信号が抽出され、この抽出された搬送波周波数帯信号がアンテナスイッチ4のアイソレーション特性により所定レベル、例えば、－２０ｄＢ減衰されて、ローノイズアンプ5に出力される。ローノイズアンプ5では、減衰された搬送波周波数帯信号が所定増幅率で増幅されて、スイッチ9を介してバンドパスフィルタ9に出力され、バンドパスフィルタ9により搬送波周波数帯近傍の周波数帯信号が抽出されて図8のスイッチ１０を介して第1ミキサ１１に出力される。

【0097】この場合、減衰受信モードでは、スイッチ（ＳＷＢ）8によって５０Ωの抵抗RL1がハイパワーアンプ（ＨＰＡ）6の出力端に接続されることにより、バンドパスフィルタ（ＢＰＦ）3の出力負荷状態が５０Ωに設定される。

【0098】以後の第1減衰受信モード時の図8の受信回路部の動作は、上記第1の実施の形態の図1の動作と同様であるため、動作説明は省略する。

【0099】次に、第2減衰受信モード時の無線送受信装置５０の動作について説明する。

【0100】まず、送受信増幅部６０における第2減衰受信モード時の動作について図１０を参照して説明する。

【0101】図示しない通信制御部により第2減衰受信モードにセットされると、図１０において、アンテナスイッチ4は、通信制御部から入力されるアンテナスイッチ切換信号ＴＲ１（Ｌ）によりローノイズアンプ5側に接続されるとともに、スイッチ（ＳＷＡ）7は、通信制御部から入力されるスイッチ切換信号ＴＲ２（Ｌ）によりローノイズアンプ5側に接続される。そして、スイッチ（ＳＷＢ）8は、通信制御部からインバータＩＮＶ１を介して入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲ（Ｌ）によりＯＮされて、５０Ωの抵抗RL がハイパワーアンプ6の出力端に接続される。また、ローノイズアンプ5は、通信制御部から入力されるローノイズアンプ起動信号ＬＮＡＰＷＲ（Ｌ）により停止される。

【0102】また、スイッチ（ＳＷＤ）４１及びスイッチ（ＳＷＥ）４２は、通信制御部から入力されるローノイズアンプ起動信号ＬＮＡＰＷＲ（Ｌ）がインバータＩＮＶ２で反転されることによりＯＮされ、５０Ωの抵抗RL2, RL3がローノイズアンプ5の入出力端にそれぞれ接続される。

【0103】この第2減衰受信モードに対応した接続状態で、アンテナ2に無線信号を受信した場合は、バンドパスフィルタ3により受信妨害波が除去されて搬送波周波数帯信号が抽出され、この抽出された搬送波周波数帯信号がアンテナスイッチ4を介してローノイズアンプ5に出力される。ローノイズアンプ5では、機能が停止されているため搬送波周波数帯信号は増幅されず、所定レベル、例えば、－３５ｄＢさらに減衰されて、スイッチ7を介してバンドパスフィルタ9に出力され、バンドパスフィルタ9により搬送波周波数帯近傍の周波数帯信号が抽出されて図8のスイッチ１０を介して第1ミキサ１１に出力される。

【0104】この場合、第2減衰受信モードでは、スイ

ッチ（ＳＷＢ）８によって５０Ωの抵抗RL1がハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の出力端に接続されることにより、バンドパスフィルタ（ＢＰＦ）３の出力負荷状態が５０Ωに設定される。

【０１０５】以後の第２減衰受信モード時の図８の受信回路部の動作は、上記第１の実施の形態の図１の動作と同様であるため、動作説明は省略する。

【０１０６】次に、通常受信モード時の無線送受信装置５０の動作について説明する。

【０１０７】まず、送受信増幅部６０における通常受信モード時の動作について図１１を参照して説明する。

【０１０８】図示しない通信制御部により通常受信モードにセットされると、図１１において、アンテナスイッチ４は、通信制御部から入力されるアンテナスイッチ切換信号ＴＲ１（Ｌ）によりローノイズアンプ５側に接続されるとともに、スイッチ（ＳＷＡ）７は、通信制御部から入力されるスイッチ切換信号ＴＲ２（Ｌ）によりローノイズアンプ５側に接続される。そして、スイッチ（ＳＷＢ）８は、通信制御部からインバータＩＮＶ１を介して入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲ（Ｌ）によりＯＮされて、５０Ωの抵抗RL がハイパワーアンプ６の出力端に接続される。また、ローノイズアンプ５は、通信制御部から入力されるローパワーアンプ起動信号ＬＮＡＰＷＲ（Ｈ）により起動されるとともに、スイッチ４１及びスイッチ４２は、インバータＩＮＶ２によりＯＦＦされて、抵抗RL2, RL3がローノイズアンプ５の入出力端から切り離される。

【０１０９】この通常受信モードに対応した接続状態で、アンテナ２に無線信号を受信した場合は、バンドパスフィルタ３により受信妨害波が除去されて搬送波周波数帯信号が抽出され、この抽出された搬送波周波数帯信号がアンテナスイッチ４を介してローノイズアンプ５に出力される。ローノイズアンプ５では、減衰された搬送波周波数帯信号が所定増幅率で増幅されて、スイッチ７を介してバンドパスフィルタ９に出力され、バンドパスフィルタ９により搬送波周波数帯近傍の周波数帯信号が抽出されて図７のスイッチ１０を介して第１ミキサ１１に出力される。

【０１１０】以後、通常受信モード時の図７内の送信回路部の動作は、上記第１の実施の形態の図１の動作と同様であるため、動作説明は省略する。

【０１１１】次に、送信モード時の無線送受信装置５０の動作について説明する。

【０１１２】まず、送受信増幅部６０における送信モード時の動作について図１２を参照して説明する。

【０１１３】図示しない通信制御部により送信モードにセットされると、図１２において、アンテナスイッチ４は、通信制御部から入力されるアンテナスイッチ切換信号ＴＲ１（Ｈ）によりハイパワーアンプ６側に接続されるとともに、スイッチ（ＳＷＡ）７は、通信制御部から入力されるスイッチ切換信号ＴＲ２（Ｈ）によりハイパワーアンプ６側に接続される。そして、スイッチ（ＳＷＢ）８は、通信制御部からインバータＩＮＶ１を介して入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲ（Ｈ）によりＯＦＦされて、５０Ωの抵抗RL がハイパワーアンプ６の出力端から切り離される。また、ハイパワーアンプ６は、通信制御部から入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲ（Ｈ）により起動されるとともに、スイッチ４１及びスイッチ４２は、通信制御部からインバータＩＮＶ２を介して入力されるハイパワーアンプ起動信号ＨＰＡＰＷＲ（Ｌ）によりＯＮされて、抵抗RL2, RL3がローノイズアンプ５の入出力端に接続される。

【０１１４】図１２に示されるように送信モードに対応した接続状態で、バンドパスフィルタ９では、ミキサ２１からスイッチ１０を介して入力される送信周波数信号から送信周波数帯近傍の送信周波数帯信号が抽出され、スイッチ７を介してハイパワーアンプ６に出力される。ハイパワーアンプ６では、送信周波数帯信号が所定の増幅率で増幅されてアンテナスイッチ４を介してバンドパスフィルタ３に出力される。

【０１１５】バンドパスフィルタ３では、ハイパワーアンプ６からアンテナスイッチ４を介して入力される増幅された送信周波数帯信号からスプリアス成分が除去されて所定の搬送周波数帯の無線信号としてアンテナ２から送信される。

【０１１６】以上のように、本第２の実施の形態の無線送受信装置５０の送受信増幅部６０では、第１減衰受信モードにおいては、スイッチ（ＳＷＢ）８がＯＮされて抵抗RL1＝５０Ωがハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の出力端に接続され、第２減衰受信モードにおいては、さらにスイッチ（ＳＷＤ）４１及びスイッチ（ＳＷＤ）がＯＮされて、抵抗RL2＝５０Ω及び抵抗RL3＝５０Ωがローノイズアンプ（ＬＮＡ）５の入出力端に接続されるとともに、ローノイズアンプ（ＬＮＡ）５がＯＦＦされ、通常受信モードにおいては、スイッチ（ＳＷＢ）８がＯＮされて抵抗RL1＝５０Ωがハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の出力端に接続され、送信モードにおいては、スイッチ（ＳＷＢ）８がＯＦＦされて抵抗RL1＝５０Ωがハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の出力端から切り離される。

【０１１７】したがって、ハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の出力インピーダンスは、第１、第２減衰受信モード時及び通常受信モード時は停止（ＯＦＦ）状態であるが、抵抗RL1＝５０Ωが出力端に接続されるため５０Ωとなり、送信モード時は起動（ＯＮ）状態であるため５０Ωとなる。その結果、表４に示すように、従来の第１、第２減衰受信モード（ＲＸ　ＡＴＴ１　ＭＯＤＥ，ＲＸ　ＡＴＴ２　ＭＯＤＥ）と通常受信モード（ＲＸ　ＧＡＩＮ　ＭＯＤＥ）における入出力負荷状態が高イン

ピーダンスと５０Ωに変化するのに対して、本第２の実施の形態では、全ての受信モード（ＲＸ　ＡＴＴ１　ＭＯＤＥ，ＲＸ　ＡＴＴ２　ＭＯＤＥ，ＲＸＧＡＩＮ　ＭＯＤＥ）及び送信モード（ＴＸ　ＭＯＤＥ）でバンドパスフィルタ（ＢＰＦ）３の入出力負荷状態を５０Ω一定にすることができ、その通過特性を一定にすることができ、イメージ周波数等の妨害波成分の除去を常に安定して行うことができる。

【０１１８】

【表4】

	BPF3　出力負荷（RX MODE時）／入力負荷（TX MODE時）	
	第２の実施の形態	従来例
RX ATT1 MODE	50Ω（SWB負荷RL1=50Ω）	高ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ （HPAのOFF時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
RX ATT2 MODE	50Ω（SWD負荷RL2=50Ω）	高ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ （LNAのOFF時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
RX GAIN MODE	50Ω （LNAのON時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （LNAのON時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
TX MODE	50Ω （HPAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （HPAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）

	BPF9　入力負荷（RX MODE時）／出力負荷（TX MODE時）	
	第２の実施の形態	従来例
RX ATT1 MODE	50Ω （LNAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （LNAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
RX ATT2 MODE	50Ω（SWE負荷RL3=50Ω）	高ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ （LNAのOFF時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
RX GAIN MODE	50Ω （LNAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （LNAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
TX MODE	50Ω （HPAのON時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （HPAのON時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）

【０１１９】また、ローノイズアンプ（ＬＮＡ）５の入力インピーダンス及び出力インピーダンスは、第２減衰受信モード時は停止（ＯＦＦ）状態であるが、抵抗RL2，抵抗RL3＝５０Ωが入出力端に接続されるため５０Ωとなり、第１減衰受信モード時及び通常受信モード時は起動（ＯＮ）状態であるため５０Ωとなり、送信モード時は停止（ＯＦＦ）状態であるが、抵抗RL2，抵抗RL3＝５０Ωが入出力端に接続されるため５０Ωとなる。その結果、表４に示すように従来の第１減衰受信モード（ＲＸ　ＡＴＴ１　ＭＯＤＥ）及び通常受信モード（ＲＸ　ＧＡＩＮ　ＭＯＤＥ）と第２減衰受信モード（ＲＸ　ＡＴＴ２　ＭＯＤＥ）における入出力負荷状態が高インピーダンスと５０Ωに変化するのに対して、本第２の実施の形態では、全ての受信モード（ＲＸ　ＡＴＴ１　ＭＯＤＥ，ＲＸ　ＡＴＴ２　ＭＯＤＥ，ＲＸ　ＧＡＩＮ　ＭＯＤＥ）及び送信モード（ＴＸ　ＭＯＤＥ）でバンドパスフィルタ（ＢＰＦ）９の入出力負荷状態を５０Ω一定にすることができ、その通過特性を一定にすることができ、イメージ周波数等の妨害波成分の除去を常に安定して行うことができる。

【０１２０】さらに、本第２の実施の形態の無線送受信装置５０の送受信増幅部６０では、第１、第２減衰受信モード時及び通常受信モード時における受信信号レベルの大きさとゲイン設定の関係は、表５に示すように、受信信号レベル“極大”で第２減衰受信モード（ＲＸ　ＡＴＴ２　ＭＯＤＥ）の場合は、－３５ｄＢに減衰され、受信信号レベル“大”で第１減衰受信モード（ＲＸ　ＡＴＴ１　ＭＯＤＥ）の場合は、－２０ｄＢに減衰され、受信信号レベル“中～小”で通常受信モード（ＲＸ　ＧＡＩＮ　ＭＯＤＥ）の場合は、＋１５ｄＢに増幅される。

【０１２１】

【表５】

受信信号ﾚﾍﾞﾙ	動作MODE	ｹﾞｲﾝ
極大	RX ATT2 MODE	-35dB
大	RX ATT1 MODE	-20dB
中～小	RX GAIN MODE	+15dB

【０１２２】したがって、本第２の実施の形態の無線送受信装置５０の送受信増幅部６０では、上記第１の実施の形態の送受信増幅部３０に対して、第２減衰受信モードにより極大レベルの受信信号を減衰させて処理することができ、受信信号レベルに対する適応範囲を拡大することができる。

【０１２３】なお、上記第２の実施の形態の無線送受信装置５０では、送受信増幅部６０の後段に接続されるバンドパスフィルタ（ＢＰＦ）９を受信回路部と送信回路部とで共用する場合を示したが、図１３に示すように送受信増幅部６０のローノイズアンプ（ＬＮＡ）５の後段に受信回路部用のバンドパスフィルタ（ＢＰＦ）２７と、ハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の後段に送信回路部用のバンドパスフィルタ（ＢＰＦ）２８とを接続したような無線送受信装置７０についても本発明が適用可能で

ある。この図１３の無線送受信装置７０において、上記図６の無線送受信装置４０と同一の構成部分には同一番号を付している。

【０１２４】すなわち、図１３の送受信増幅部６０において、上記図８の送受信増幅部６０と同様にスイッチ（ＳＷＢ）８により第１、第２減衰受信モード時及び通常受信モード時に抵抗RL1＝５０Ωをハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の出力端に接続し、送信モード時は抵抗RL1＝５０Ωをハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の出力端から切り離し、また、第２減衰受信モード時及び送信モード時に抵抗RL2，抵抗RL3＝５０Ωをローノイズアンプ（ＬＮＡ）５の入出力端に接続し、第１減衰受信モード時及び通常受信モード時は抵抗RL2，抵抗RL3＝５０Ωをローノイズアンプ（ＬＮＡ）５の入出力端から切り離すことにより、ハイパワーアンプ（ＨＰＡ）６の出力インピーダンス及びローノイズアンプ（ＬＮＡ）５の入出力インピーダンスを全モードで一定にすることができる。

【０１２５】したがって、図１３の無線送受信装置７０の場合も、全ての受信モード（ＲＸＡＴＴ１　ＭＯＤＥ，ＲＸ　ＡＴＴ２　ＭＯＤＥ，ＲＸ　ＧＡＩＮ　ＭＯＤＥ）及び送信モード（ＴＸ　ＭＯＤＥ）でバンドパスフィルタ（ＢＰＦ）３及びバンドパスフィルタ（ＢＰＦ）９の入出力負荷状態を５０Ω一定にすることができ、その通過特性を一定にすることができ、イメージ周波数等の妨害波成分の除去を常に安定して行うことができる。

【０１２６】

【発明の効果】請求項１記載の発明の無線受信回路によれば、受信増幅器の出力インピーダンスを受信モード及び送信モードで一定にすることができ、受信モード及び送信モードで第１バンドパスフィルタの入出力負荷状態を一定にすることができ、その通過特性を一定にすることができ、イメージ周波数等の妨害波成分の除去を常に安定して行うことができる。

【０１２７】請求項２記載の発明の無線受信回路によれば、受信増幅器の出力インピーダンスを受信モード及び送信モードで一定にすることができ、受信モード及び送信モードで第１及び第２バンドパスフィルタの入出力負荷状態を一定にすることができ、その通過特性を一定にすることができ、イメージ周波数等の妨害波成分の除去を常に安定して行うことができる。

【０１２８】請求項３記載の発明の無線受信回路によれば、受信増幅器の入出力インピーダンスを受信モード及び送信モードで一定にすることができ、受信モード及び送信モードで第１バンドパスフィルタ及び第２バンドパスフィルタの入出力負荷状態を一定にすることができ、その通過特性を一定にすることができ、イメージ周波数等の妨害波成分の除去を常に安定して行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の無線受信回路を適用した第１の実施の形態の無線送受信装置の要部回路のブロック構成を示す図。

【図２】図１の送受信増幅部の詳細回路構成を示す図。

【図３】図２の送受信増幅部において減衰受信モード時の動作状態を示す図。

【図４】図２の送受信増幅部において通常受信モード時の動作状態を示す図。

【図５】図２の送受信増幅部において送信モード時の動作状態を示す図。

【図６】本発明の無線受信回路を適用した第１の実施の形態のその他の無線送受信装置の要部回路のブロック構成を示す図。

【図７】本発明の無線受信回路を適用した第２の実施の形態の無線送受信装置の要部回路のブロック構成を示す図。

【図８】図７の送受信増幅部の詳細回路構成を示す図。

【図９】図８の送受信増幅部において第１減衰受信モード時の動作状態を示す図。

【図１０】図８の送受信増幅部において第２減衰受信モード時の動作状態を示す図。

【図１１】図８の送受信増幅部において通常受信モード時の動作状態を示す図。

【図１２】図８の送受信増幅部において送信モード時の動作状態を示す図。

【図１３】本発明の無線受信回路を適用した第２の実施の形態のその他の無線送受信装置の要部回路のブロック構成を示す図。

【図１４】従来の送受信増幅部において減衰受信モード時の動作状態を示す図。

【図１５】従来の送受信増幅部において通常受信モード時の動作状態を示す図。

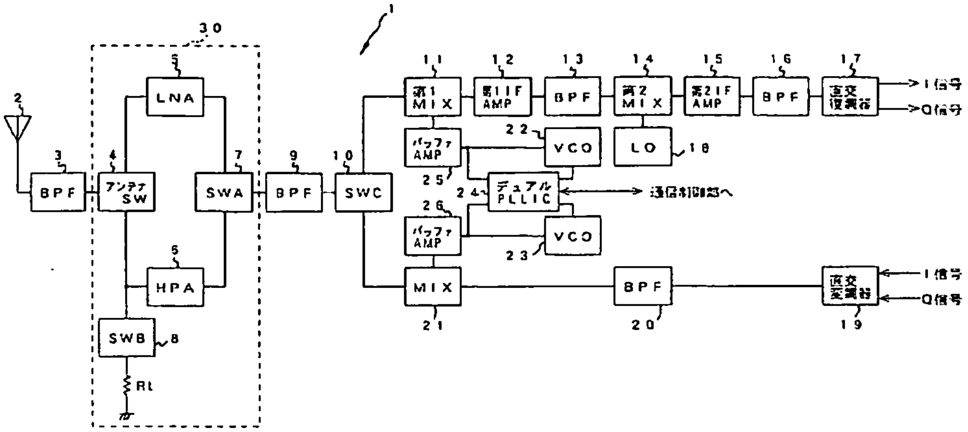
【図１６】従来の送受信増幅部において送信モード時の動作状態を示す図。

【符号の説明】

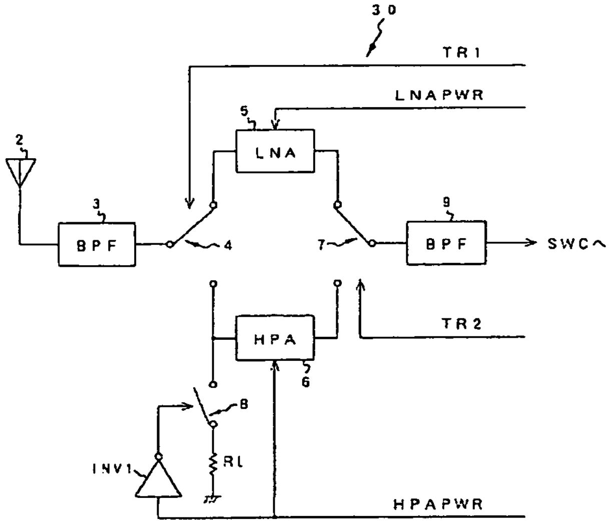
１、４０、５０、７０	無線送受信装置
２	アンテナ
３	バンドパスフィルタ
４	アンテナスイッチ
５	ローノイズアンプ
６	ハイパワーアンプ
７	スイッチ（ＳＷＡ）
８	スイッチ（ＳＷＢ）
９	バンドパスフィルタ
１０	スイッチ（ＳＷＣ）
１１	第１ミキサ
１２	第１ＩＦアンプ
１３	バンドパスフィルタ
１４	第２ミキサ

15	第2IFアンプ
16	バンドパスフィルタ
17	直交復調器
18	局部発振器
19	直交変調器
20	バンドパスフィルタ
21	ミキサ
22、23	電圧制御発振器
24	デュアルPLLIC
25、26	バッファアンプ
41	スイッチ（SWD）
42	スイッチ（SWE）
30、60	送受信増幅部

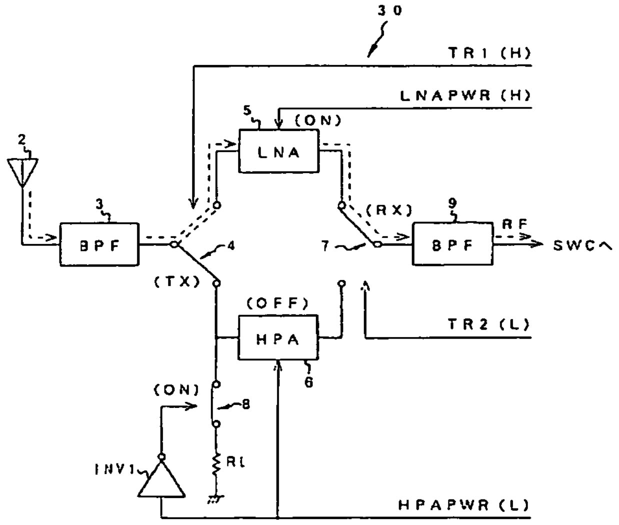
【図1】



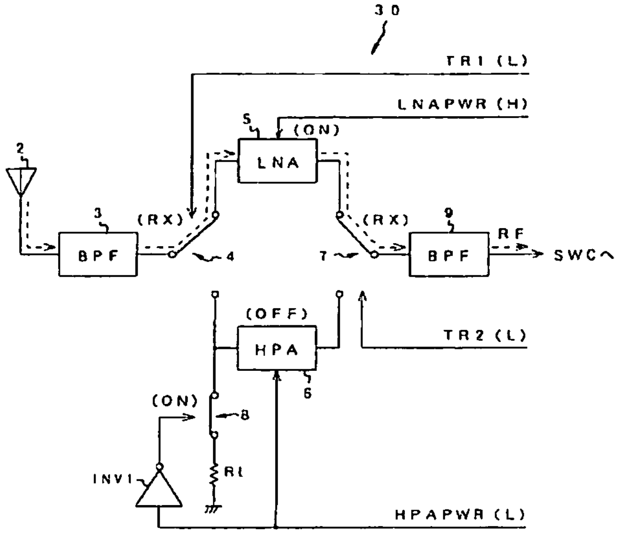
【図2】



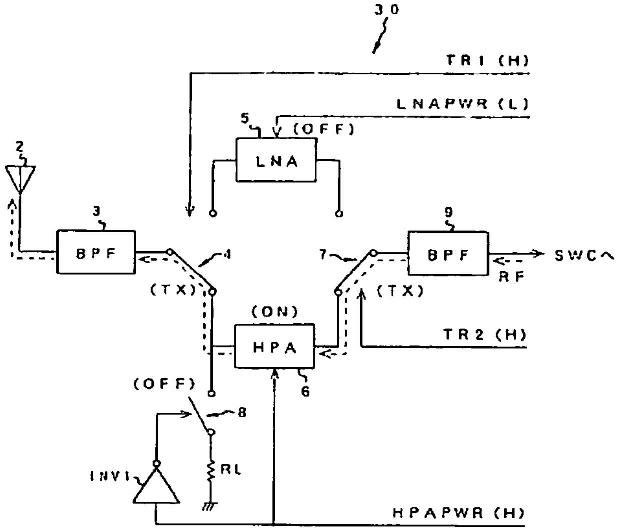
【図3】



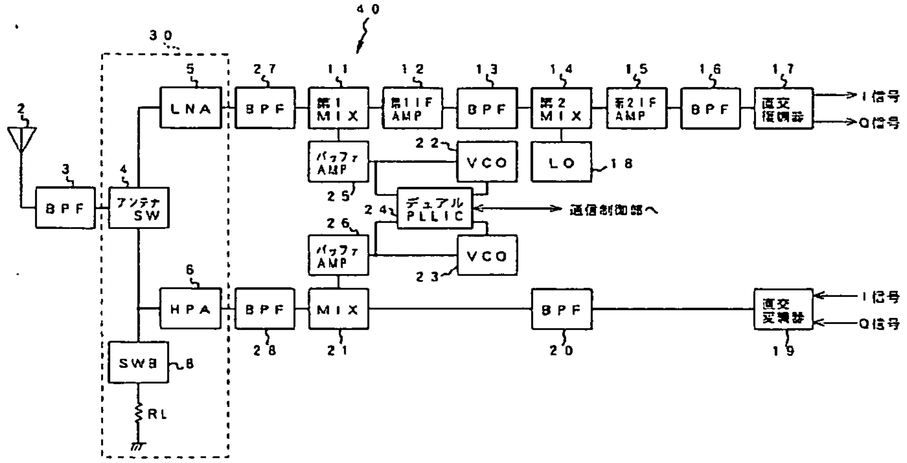
【図4】



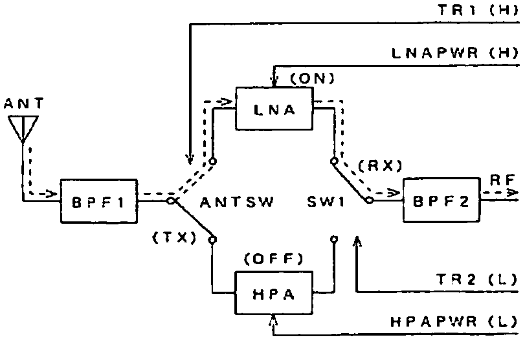
【図5】



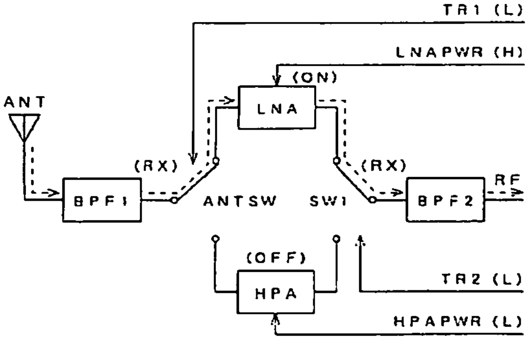
【図6】



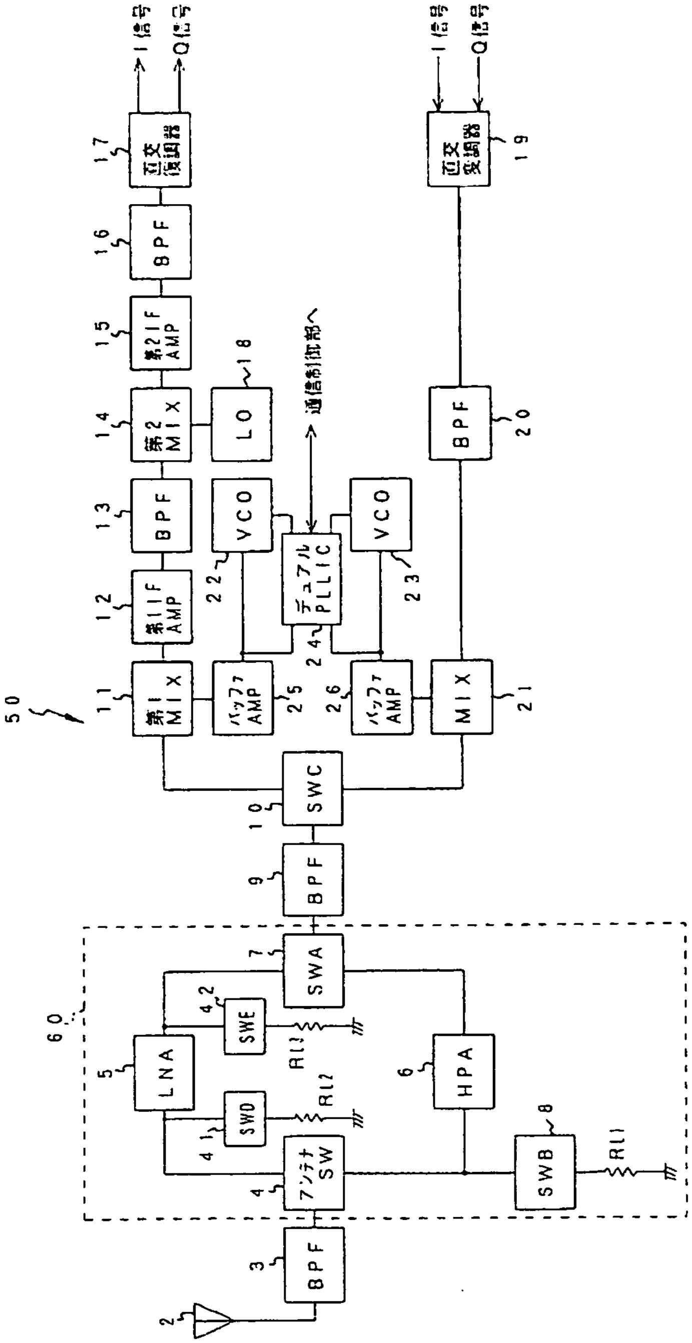
【図14】



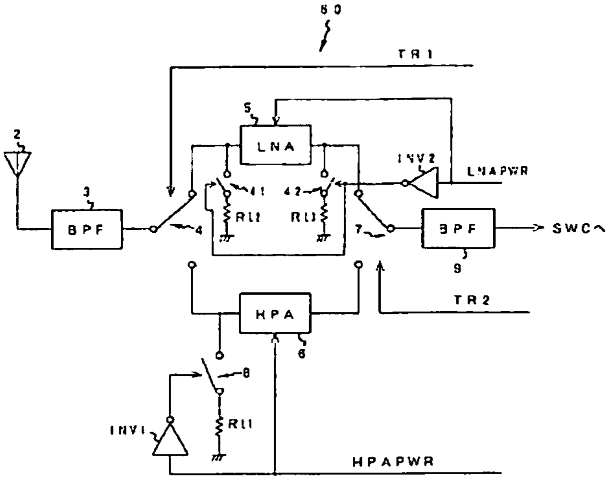
【図15】



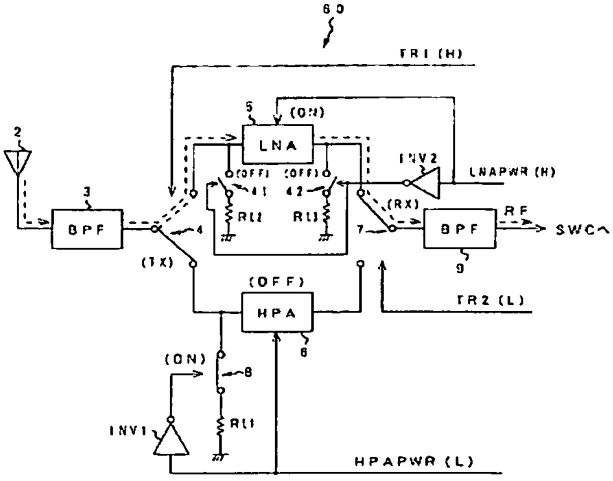
【図7】


50
60
2
3
BPF
4
アンテナSW
41
SWD
42
SWE
Rl2
Rl1
5
LNA
6
HPA
7
SWA
8
SWB
Rl1
9
BPF
10
SWC
11
第1MIX
12
第1IF AMP
13
BPF
14
第2MIX
15
第2IF AMP
16
BPF
17
直交復調器
I信号
Q信号
18
LO
22
VCO
24
デュアルPLLIC
通信制御部へ
23
VCO
25
バッファAMP
26
バッファAMP
21
MIX
20
BPF
19
直交変調器
I信号
Q信号

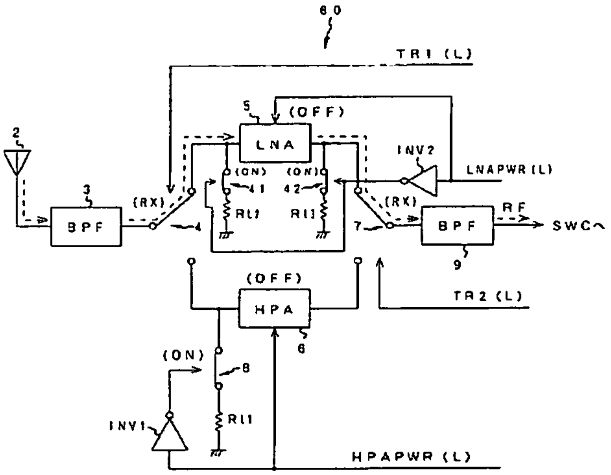
【図8】



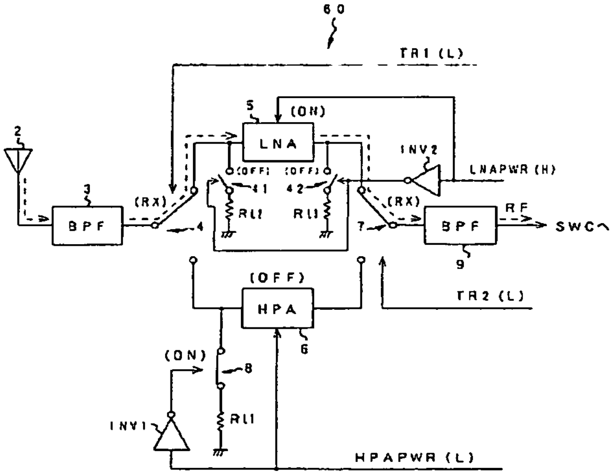
【図9】



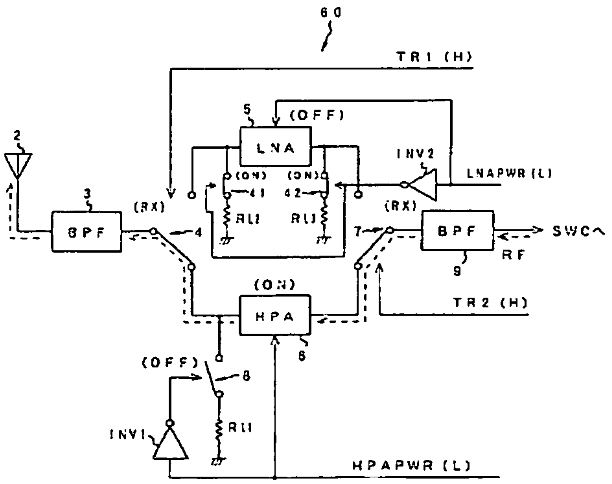
【図10】



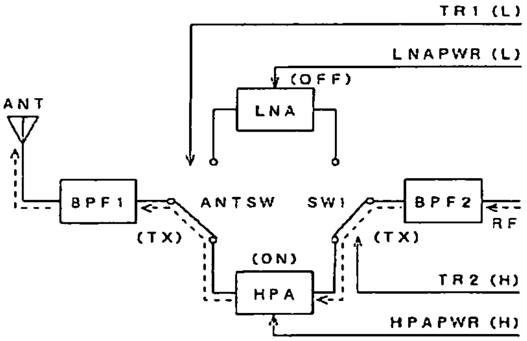
【図11】



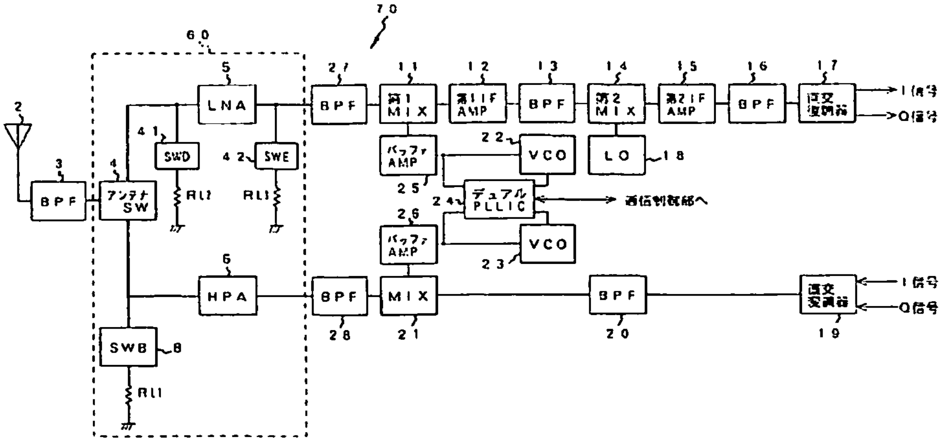
【図12】



【図16】



【図13】


70
60
2
3
BPF
4
アンテナ SW
5
LNA
41
SWD
RL1
42
SWE
RL1
6
HPA
SWB
8
RL1
27
BPF
11
第1 MIX
12
第1IF AMP
13
BPF
14
第2 MIX
15
第2IF AMP
16
BPF
17
直交 復調器
I信号
Q信号
バッファ AMP
25
22
VCO
LO
18
24
デュアル PLLIC
通信制御部へ
26
バッファ AMP
VCO
23
BPF
28
MIX
21
BPF
20
直交 変調器
19
I信号
Q信号

8-2

[JP,09-261109,A]

[Claim(s)]

[Claim 1] The band pass filter which passes the signal of a predetermined frequency band, and the head amplifier which amplifies an input signal from this band pass filter, It has the switch which connects this band pass filter to this head amplifier to predetermined timing. In the wireless receiving circuit which attenuates an input signal by the isolation of the switch concerned by separating this switch from said head amplifier at the time of reception The wireless receiving circuit characterized by connecting the impedance which takes adjustment of said band pass filter when having connected said switch to a transmitting side at the time of reception.

[Claim 2] The ** band pass filter which passes the input signal of a predetermined frequency band, and the head amplifier which amplifies the input signal from this 1st band pass filter, The 2nd band pass filter which passes the input signal of the predetermined frequency band amplified by this head amplifier, In the wireless receiving circuit which attenuates an input signal by the isolation of the head amplifier concerned by ****(ing) and turning off actuation of said head amplifier The wireless receiving circuit characterized by connecting the impedance which takes adjustment of said 1st and 2nd band pass filters, respectively when actuation of said receiver is turned off.

[Claim 3] The 1st band pass filter which passes the input signal of a predetermined frequency band, and the head amplifier which amplifies the input signal from this 1st band pass filter, The switch which connects this 1st band pass filter to this head amplifier, and the 2nd band pass filter which passes the input signal of the predetermined frequency band amplified by said head amplifier, ****, separate said switch from said head amplifier at the time of reception, and the 1st level is made to decrease an input signal by the isolation of the switch concerned. In the wireless receiving circuit which actuation of said head amplifier is turned [receiving circuit] off and makes the 2nd level decrease an input signal by the isolation of the head amplifier concerned The wireless receiving circuit characterized by connecting a predetermined impedance in order to take adjustment of said 1st band pass filter at the time of said 1st attenuation, and connecting the impedance which takes adjustment of said 1st and 2nd band pass filters at the time of said 2nd attenuation, respectively.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the wireless receiving circuit applied to the communication terminal machine used for a radio communications system.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the wireless transmitter-receiver applied to the communication terminal machine used for the conventional radio communications system, when the signal level of the input signal received by the antenna is large, processing decreased to predetermined signal level is performed, and the attenuation approach of making it an input signal not distorted is used.

[0003] As shown in drawing 14 as one of the conventional attenuation approach of this, when the signal level of the input signal inputted into a band pass filter BPF1 from Antenna ANT is large, the antenna switch ANTSW used for a TDD (Time Division Duplex) method is switched to a transmitting side (TX), and there are some which are decreasing the input signal using the isolation property of the antenna switch ANTSW.

[0004] That is, in the transceiver circuit of drawing 14 , in the case of the attenuation receive mode which is made to decrease an input signal with large signal level, and receives, the antenna switch ANTSW is connected to a transmitting side (TX) by the antenna switch change-over signal TR1 in drawing (H), and a switch SW1 is connected to a receiving side (RX) by the switch change-over signal TR2 (L). In this connection condition, the isolation property between the antenna ANT-low noise amplifier LNA is -20dB, and if it receives in the state of this connection, the input signal inputted from Antenna ANT will decrease 20dB with the antenna switch ANTSW through a band pass filter BPF1, and will be outputted to the low noise amplifier LNA. At this time, the low noise amplifier LNA is started by the low noise amplifier seizing signal LNAPWR in drawing (H), the decreased input signal is amplified with a predetermined amplification factor, and that magnification signal is outputted to a band pass filter BPF2 through a switch SW1.

[0005] Moreover, in the transceiver circuit of drawing 14 , in the case of the usual receive mode which receives without usually attenuating the input signal of level, as shown in drawing 15 , the antenna switch ANTSW is connected to a receiving side (RX) by the antenna switch change-over signal TR1 in drawing (L), and a switch SW1 is connected to a receiving side (RX) by the switch change-over signal TR2 (L). If it receives in the state of this connection, it will be outputted to the low noise amplifier LNA, without the input signal inputted from Antenna ANT declining with the antenna switch ANTSW through a band pass filter BPF1. At this time, the low noise amplifier LNA is started by the low noise amplifier seizing signal LNAPWR in drawing (H), the inputted input signal is amplified with a predetermined amplification factor, and that magnification signal is outputted to a band pass filter BPF2 through a switch SW1.

[0006] Moreover, in the transceiver circuit of drawing 14 , in the case of the transmitting mode which transmits a sending signal, as shown in drawing 16 , the antenna switch ANTSW is connected to a transmitting side (TX) by the antenna switch change-over signal TR1 in drawing (H), and a switch SW1 is connected to a transmitting side (TX) by the switch change-over signal TR2 (H). If it transmits in the state of this connection, the sending signal inputted will be outputted to the high power amplifier HPA through a band pass filter BPF2 and a switch SW1 from the sending circuit which the exterior does not illustrate. At this time, the high power amplifier HPA is started by the high power amplifier seizing signal HPAPWR in drawing (H), the inputted sending signal is amplified with a predetermined amplification factor, and that magnification signal is transmitted from Antenna ANT through the antenna switch ANTSW and a band pass filter BPF1.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it was in the transceiver circuit using such an above-mentioned conventional attenuation approach, since the input signal was decreased using the isolation property of the antenna switch ANTSW, the problem which the impedance value usually connected to the I/O edge of a band pass filter BPF1 by the receive mode with the above-mentioned attenuation receive mode changes, and is described below had occurred.

[0008] As shown in Table 1, namely, in the attenuation receive mode The output load (at the time of the receive mode) / input load of BPF1 (at the time of a transmitting mode) serve as a "quantity impedance". Usually in the receive mode The output load (at the time of the receive mode) / input load of BPF1 (at the time of a transmitting mode) are set to "50ohms". Usually with the attenuation receive mode by the receive mode The impedance value connected to the I/O edge of a band pass filter BPF1 changes, and it becomes impossible to maintain the passage property of a band pass filter BPF1 at property regularity of the purpose.

[0009]

[Table 1]

	ＢＰＦ１出力負荷（受信モード時）／入力負荷（送信モード時）
減衰受信モード	高インピーダンス（ＨＰＡのＯＦＦ時出力インピーダンス）
通常受信モード	５０Ω（ＬＮＡのＯＮ時入力インピーダンス）

[0010] The band pass filter BPF1 usually designed according to I/O impedance 50ohm at the time of the receive mode that is, by change of an I/O impedance Since the passage property changes and the passage property as a band pass filter changes, The problem of removal of interference components, such as image frequency processed with the first mixer which is connected to the latter part of the band pass filter BPF2 of drawing 14 currently designed so that a band pass filter BPF1 might remove, and which is not illustrated, becoming impossible had occurred.

[0011] The technical problem of this invention is offering the wireless receiving circuit which fixes the impedance value of the I/O edge of a band pass filter in any modes of operation, keeps the passage property of a band pass filter constant, is stabilized in any modes of operation and performs interference removal of image frequency etc.

[0012]

[Means for Solving the Problem] The band pass filter with which the wireless receiving circuit of invention according to claim 1 passes the signal of a predetermined frequency band, It has the head amplifier which amplifies an input signal from this band pass filter, and the switch which connects this band pass filter to this head amplifier to predetermined timing. In the wireless receiving circuit which attenuates an input signal by the isolation of the switch concerned by separating this switch from said head amplifier at the time of reception When having connected said switch to a transmitting side at the time of reception, it is characterized by connecting the impedance which takes adjustment of said band pass filter.

[0013] The band pass filter which passes the signal of a predetermined frequency band according to the wireless receiving circuit of this invention according to claim 1, It has the head amplifier which amplifies an input signal from this band pass filter, and the switch which connects this band pass filter to this head amplifier to predetermined timing. In the wireless receiving circuit which attenuates an input signal by the isolation of the switch concerned by separating this switch from said head amplifier at the time of reception, when having connected said switch to a transmitting side at the time of reception, the impedance which takes adjustment of said band pass filter is connected.

[0014] Therefore, the output impedance of a head amplifier can be fixed by the receive mode and the transmitting mode, the input / output load condition of a band pass filter can be fixed by the receive mode and the transmitting mode, the passage property can be made regularity, it is always stabilized and removal of interference components, such as image frequency, can be performed.

[0015] The ** band pass filter with which the wireless receiving circuit of invention according to claim 2 passes the input signal of a predetermined frequency band, The head amplifier which amplifies the input signal from this 1st band pass filter, The 2nd band pass filter which passes the input signal of the predetermined frequency band amplified by this head amplifier, In the wireless receiving circuit which attenuates an input signal by the isolation of the head amplifier concerned by ****(ing) and turning off actuation of said head amplifier When actuation of said receiver is turned off, it is characterized by connecting the impedance which takes adjustment of said 1st and 2nd band pass filters, respectively.

[0016] The ** band pass filter which passes the input signal of a predetermined frequency band according to the wireless receiving circuit of this invention according to claim 2, The head amplifier which amplifies the input signal from this 1st band pass filter, The 2nd band pass filter which passes the input signal of the predetermined frequency band amplified by this head amplifier, It ****, and in the wireless receiving circuit which attenuates an input signal by the isolation of the head amplifier concerned by turning off actuation of said head amplifier, when actuation of said receiver is turned off, the impedance which takes adjustment of said 1st and 2nd band pass filters is connected, respectively.

[0017] Therefore, the output impedance of a head amplifier can be fixed by the receive mode and the transmitting mode, the input / output load condition of the 1st and 2nd band pass filters can be fixed by the receive mode and the transmitting mode, the passage property can be made regularity, it is always stabilized and removal of interference components, such as image frequency, can be performed.

[0018] The 1st band pass filter with which the wireless receiving circuit of invention according to claim 3 passes the input signal of a predetermined frequency band, The head amplifier which amplifies the input signal from this 1st band pass filter, The switch which connects this 1st band pass filter to this head amplifier, and the 2nd band pass filter which passes the input signal of the predetermined frequency band amplified by said head amplifier, ****, separate said switch from said head amplifier at the time of reception, and the 1st level is made to decrease an input signal by the isolation of the switch concerned. In the wireless receiving circuit which actuation of said head amplifier is turned [receiving circuit] off and makes the 2nd level decrease an input signal by the isolation of the head amplifier concerned It is characterized by connecting a predetermined impedance, in order to take adjustment of said 1st band pass filter at the time of said 1st attenuation, and connecting the impedance which takes adjustment of said 1st and 2nd band pass filters at the time of said 2nd attenuation, respectively.

[0019] The 1st band pass filter which passes the input signal of a predetermined frequency band according to the wireless receiving circuit of this invention according to claim 3, The head amplifier which amplifies the input signal from this 1st band pass filter, The switch which connects this 1st band pass filter to this head amplifier, and the 2nd band pass filter which passes the input signal of the predetermined frequency band amplified by said head amplifier, ****, separate said switch from said head amplifier at the time of reception, and the 1st level is made to decrease an input signal by the isolation of the switch concerned. In the wireless receiving circuit which actuation of said head amplifier is turned [receiving circuit] off and makes the 2nd level decrease an input signal by the isolation of the head amplifier concerned In order to take adjustment of said 1st band pass filter at the time of said 1st attenuation, a predetermined impedance is connected, and the impedance which takes adjustment of said 1st and 2nd band pass filters at the time of said 2nd attenuation is connected, respectively.

[0020] Therefore, the I/O impedance of a head amplifier can be fixed by the receive mode and the transmitting mode, the input / output load condition of the 1st band pass filter and the 2nd band pass filter can be fixed by the receive mode and the transmitting mode, the passage property can be made regularity, it is always stabilized and removal of interference components, such as image frequency, can be performed.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail with reference to drawing.

[0022] (Gestalt of the 1st operation) Drawing 1 - drawing 6 are drawings showing the gestalt of operation of the 1st of the wireless transmitter-receiver which applied the wireless receiving circuit of this invention.

[0023] First, a configuration is explained.

[0024] Drawing 1 is drawing showing the block configuration of the important section circuit of the wireless transmitter-receiver 1 of the gestalt of operation of **** 1.

[0025] In this drawing 1 the wireless transmitter-receiver 1 An antenna 2, a band pass filter 3, the antenna switch 4, the low noise amplifier 5, the high power amplifier 6, switches 7 and 8, a band pass filter 9, and a switch 10, The receiving-circuit section constituted by the 1st mixer 11, 1st IF amplifier 12, a band pass filter 13, the 2nd mixer 14, 2nd IF amplifier 15, the band pass filter 16, and the rectangular demodulator 17, It is constituted by a local oscillator 18, the sending-circuit section constituted by the quadrature modulation machine 19, the band pass filter 20, and the mixer 21, voltage controlled oscillators 22 and 23 and dual PLLIC24, and the buffer amplifier 25 and 26.

[0026] Moreover, it is Resistance RL, while the antenna switch 4, the low noise amplifier 5, the high power amplifier 6, and switches 7 and 8 constitute the transceiver amplifier 30 in this drawing 1 and decreasing and amplifying the input signal inputted from a band pass filter 3 at the time of the receive mode. It has the function to connect with the outgoing end of the high power amplifier 6, and to set up an output impedance, and has the function which amplifies the sending signal inputted from a band pass filter 9 at the time of a transmitting mode.

[0027] The detail circuitry of this transceiver amplifier 30 is shown in drawing 2 .

[0028] In drawing 2 a band pass filter (BPF) 3 While removing a received interference from the carrier frequency band signal received with the antenna 2, it has the frequency characteristics which remove a spurious component from a modulating signal. At the time of the receive mode A received interference is removed from the radio signal which received with the antenna 2, and a carrier frequency band signal is extracted and it outputs to the low noise amplifier 5 through the antenna switch 4. At the time of a transmitting mode A spurious component is removed from the transmit-frequencies band signal inputted through the antenna switch 4 from the high power amplifier 6, and it transmits from an antenna 2 as a radio signal of a predetermined carrier frequency band.

[0029] In drawing 2 , the antenna switch 4 is switched according to the receive mode and a transmitting mode by the antenna switch change-over signal TR1 inputted from the communications control section which is not illustrated outside drawing. In the case of the attenuation receive mode which this antenna switch 4 makes usually decrease the signal level of the input signal which it connects with the low noise amplifier 5 side in the case of the receive mode, and is inputted through a band pass filter 3 from an antenna 2, it connects with the high power amplifier 6 side, and, in the case of a transmitting mode, connects with the high power amplifier 6 side.

[0030] In drawing 2 , the low noise amplifier (LNA) 5 is started at the time of the receive mode by the low noise amplifier seizing signal LNAPWR inputted from the communications control section which is not illustrated outside drawing (ON), amplifies the carrier frequency band signal inputted through the antenna switch 4 from a band pass filter 3 with a predetermined amplification factor, and outputs it to a band pass filter 9 through a switch 7.

[0031] In drawing 2 , the high power amplifier (HPA) 6 amplifies the attenuation receive mode and the transmit-frequencies band signal which is usually started at the time of a transmitting mode (ON), and is inputted through a switch 7 from a band pass filter 9 with a predetermined amplification factor with the high power amplifier seizing signal HPAPWR inputted from the communications control section which is not illustrated outside drawing, and outputs it to a band pass filter 3 through the antenna switch 4. Moreover, in the high power amplifier (HPA) 6, at the time of starting at the time of a transmitting mode (ON), an output impedance operates by 50 ohms, and an output impedance turns into a high impedance as compared with the time of ON at the time of a halt (OFF) at the time of the receive mode.

[0032] In drawing 2 , by the switch change-over signal TR2 inputted from the communications control section which is not illustrated outside drawing, it is switched according to the receive mode and a transmitting mode, and, in the case of the receive mode, connects with the low noise amplifier 5 side, and, in the case of a transmitting mode, a switch (SWA) 7 is connected to the high power amplifier 6 side.

[0033] In drawing 2 , a switch (SWB) 8 with the high power amplifier seizing signal HPAPWR inputted through an inverter INV1 from the communications control section which is not illustrated outside drawing ON/OFF control is carried out according to the receive mode and a transmitting mode, reach at the time of the attenuation receive mode, and it is usually turned on at the time of the receive mode. Resistance RL (50ohms) is connected to the outgoing end of the high power amplifier 6, it is turned off at the time of a transmitting mode, and Resistance RL (50ohms) is separated from the outgoing end of the high power amplifier 6.

[0034] In drawing 2 , a band pass filter (BPF) 9 extracts the frequency band signal near the carrier frequency band from the amplified carrier frequency band signal which is inputted through a switch 7 from the low noise amplifier 5 at the time of the receive mode, and outputs it to the 1st mixer 11 through the switch 10 of drawing 1 . Moreover, a band pass filter (BPF) 9 extracts the transmit-frequencies band signal near the transmit-frequencies band from the transmit-frequencies signal inputted through a switch 10 from a mixer 21 at the time of a transmitting mode, and outputs it to the high power amplifier 6 through a switch 7.

[0035] Again, it returns to drawing 1 , and a switch (SWC) 10 connects the output stage of a band pass filter 9 to a receiving-circuit section side at the time of the receive mode, and connects the output stage of a band pass filter 9 to a sending-circuit section side at the time of a transmitting mode.

[0036] The 1st mixer (the 1st MIX) 11 generates the 1st intermediate frequency signal with the 1st local signal for reception into which the frequency band signal inputted through a switch 10 from a band pass filter 9 is inputted from a voltage controlled oscillator 22 through the buffer amplifier 25, and outputs it to 1st IF amplifier (the 1st IFAMP) 12.

[0037] 1st IF amplifier 12 amplifies the 1st intermediate frequency signal inputted from the 1st mixer 11 with a predetermined amplification factor, and outputs it to a band pass filter 13.

[0038] A band pass filter (BPF) 13 extracts the 1st intermediate frequency band signal from the amplified 1st intermediate frequency signal which is inputted from 1st IF amplifier 12, and outputs it to the 2nd mixer 14.

[0039] Frequency conversion of the 2nd mixer (the 2nd MIX) 14 is carried out to baseband signaling to the 1st intermediate frequency band signal inputted from a band pass filter 13 with the 2nd local signal for reception inputted from a local oscillator 18, and it is outputted to 2nd IF amplifier 15.

[0040] 2nd IF amplifier (the 2nd IFAMP) 15 amplifies the baseband signaling inputted from the 2nd mixer 14 with a predetermined amplification factor, and outputs it to a band pass filter 16.

[0041] A band pass filter (BPF) 16 removes the signal of an unnecessary frequency band from the amplified baseband signaling which is inputted from 2nd IF amplifier 15, and outputs it to the rectangular demodulator 17.

[0042] The rectangular demodulator 17 is outputted to the baseband processing circuit section which changes into the baseband signaling I and Q of a baseband band the baseband signaling inputted from a band pass filter 16, and is not illustrated outside drawing.

[0043] The quadrature modulation machine 19 modulates the baseband signaling I and Q inputted from the baseband processing circuit section which is not illustrated outside drawing, and outputs a modulating signal to a band pass filter 20.

[0044] A band pass filter (BPF) 20 removes a noise component from the modulating signal inputted from the quadrature modulation machine 19, and outputs it to a mixer 21.

[0045] A mixer (MIX) 21 generates a transmit-frequencies signal with the local signal for transmission into which the modulating signal inputted from a band pass filter 20 is inputted from a voltage controlled oscillator 23 through the buffer amplifier 26, and outputs it to a band pass filter 9 through a switch 10.

[0046] A voltage controlled oscillator (VCO) 22 generates the 1st local signal for reception supplied to the 1st mixer 11 of the receiving-circuit section based on electrical-potential-difference change of the criteria oscillation signal inputted from dual PLLIC24, and outputs it to the buffer amplifier 25.

[0047] A voltage controlled oscillator (VCO) 23 outputs the local signal for transmission supplied to the mixer 21 of the sending-circuit section based on electrical-potential-difference change of the criteria oscillation signal inputted from dual PLLIC24 to the buffer amplifier 26.

[0048] Dual PLLIC24 is controlled to fix with the output signal to which the phase of the criteria oscillation signal inputted from the communications control section which is not illustrated outside drawing is fed back from each output stage of a voltage controlled oscillator 22 and a voltage controlled oscillator 23, and is outputted to a voltage controlled oscillator 22 and a voltage controlled oscillator 23.

[0049] The buffer amplifier (buffer AMP) 25 adjusts the voltage level of the 1st local signal for reception inputted from a voltage controlled oscillator 22, and supplies it to the 1st mixer 11. The buffer amplifier (buffer AMP) 26 adjusts the voltage level of the local signal for transmission inputted from a voltage controlled oscillator 23, and supplies it to a mixer 21.

[0050] Next, actuation of the gestalt of operation of **** 1 is explained.

[0051] In the wireless transmitter-receiver 1 of the gestalt of operation of **** 1, although switched to the receive mode and a transmitting mode by switch of the antenna switch 4 and a switch 7 in the transceiver amplifier 30 shown in above-mentioned drawing 2 , when the signal level of the radio signal received with an antenna 2 is large as the receive mode, the attenuation receive mode which attenuates the signal level is performed.

[0052] Actuation of the wireless transmitter-receiver 1 at the time of this attenuation receive mode is explained.

[0053] First, the actuation at the time of the attenuation receive mode in the transceiver amplifier 30 is explained with reference to drawing 3 .

[0054] If set to the attenuation receive mode by the communications control section which is not illustrated, while the antenna switch 4 is connected to the high power amplifier 6 side by the antenna switch change-over signal TR1 (H) inputted from the communications control section, in drawing 3 , a switch (SWA) 7 will be connected to the low noise amplifier 6 side by the switch change-over signal TR2 (L) inputted from the communications control section. And it is turned on by the high power amplifier seizing signal HPAPWR (L) inputted through an inverter INV1 from the communications control section, and a switch (SWB) 8 is the 50-ohm resistance RL. It connects with the outgoing end of the high power amplifier 6. Moreover, the low noise amplifier 5 is started by the low noise amplifier seizing signal LNAPWR (H) inputted from the communications control section.

[0055] when a radio signal is received at an antenna 2 in the state of the connection corresponding to this attenuation receive mode, a received interference is removed by the band pass filter 3, and a carrier frequency band signal extracts -- having -- this extracted carrier frequency band signal -- the isolation property of the antenna switch 4 -- predetermined level -- for example, -20dB is decreased and it is outputted to the low noise amplifier 5. With the low noise amplifier 5, the decreased carrier frequency band signal is amplified with a predetermined amplification factor, and it is outputted to a band pass filter 9 through a switch 9, and the frequency band signal near the carrier frequency band is extracted by the band pass filter 9, and it is outputted to the 1st mixer 11 through the switch 10 of drawing 1 .

[0056] In this case, at the attenuation receive mode, it is the 50-ohm resistance RL by the switch (SWB) 8. By connecting with the outgoing end of the high power amplifier (HPA) 6, the output loaded condition of a band pass filter (BPF) 3 is set as 50 ohms.

[0057] Next, actuation of the wireless transmitter-receiver 1 at the time of the receive mode is usually explained.

[0058] First, the actuation at the time of the usual receive mode in the transceiver amplifier 30 is explained with reference to drawing 4 .

[0059] If it is usually set to the receive mode by the communications control section which is not illustrated, while the antenna switch 4 is connected to the low noise amplifier 5 side by the antenna switch change-over signal TR1 (L) inputted from the communications control section, in drawing 4 , a switch (SWA) 7 will be connected to the low noise amplifier 5 side by the switch change-over signal TR2 (L) inputted from the communications control section. And it is turned on by the high power amplifier seizing signal HPAPWR (L) inputted through an inverter INV1 from the communications control section, and a switch (SWB) 8 is the 50-ohm resistance RL. It connects with the outgoing end of the high power amplifier 6. Moreover, the low noise amplifier 5 is started by the low power amplification seizing signal LNAPWR (H) inputted from the communications control section.

[0060] When a radio signal is received at an antenna 2 in the state of this connection usually corresponding to the receive mode, a received interference is removed by the band pass filter 3, a carrier frequency band signal is extracted, and this extracted carrier frequency band signal is outputted to the low noise amplifier 5 through the antenna switch 4. With the low noise amplifier 5, the decreased carrier frequency band signal is amplified with a predetermined amplification factor, and it is outputted to a band pass filter 9 through a switch 9, and the frequency band signal near the carrier frequency band is extracted by the band pass filter 9, and it is outputted to the 1st mixer 11 through the switch 10 of drawing 1 .

[0061] Henceforth, since actuation of the sending-circuit section in drawing 1 at the time of the receive mode is the same as the actuation at the time of the above-mentioned attenuation receive mode, explanation is usually omitted.

[0062] Next, actuation of the wireless transmitter-receiver 1 at the time of a transmitting mode is explained.

[0063] First, the actuation at the time of the transmitting mode in the transceiver amplifier 30 is explained with reference to drawing 5 .

[0064] If set to a transmitting mode by the communications control section which is not illustrated, while the antenna switch 4 is connected to the high power amplifier 6 side by the antenna switch change-over signal TR1 (H) inputted from the communications control section, in drawing 5 , a switch (SWA) 7 will be connected to the high power amplifier 6 side by the switch change-over signal TR2 (H) inputted from the communications control section. And it is turned off by the high power amplifier seizing signal HPAPWR (H) inputted through an inverter INV1 from the communications control section, and a switch (SWB) 8 is the 50-ohm resistance RL. It is separated from the outgoing end of the high power amplifier 6. Moreover, the high power amplifier 6 is started by the high power amplifier seizing signal HPAPWR (H) inputted from the communications control section.

[0065] In the state of the connection corresponding to a transmitting mode as shown in drawing 5 , with a band pass filter 9, the transmit-frequencies band signal near the transmit-frequencies band is extracted from the transmit-frequencies signal inputted through a switch 10 from a mixer 21, and it is outputted to the high power amplifier 6 through a switch 7. With the high power amplifier 6, a transmit-frequencies band signal is amplified with a predetermined amplification factor, and is outputted to a band pass filter 3 through the antenna switch 4.

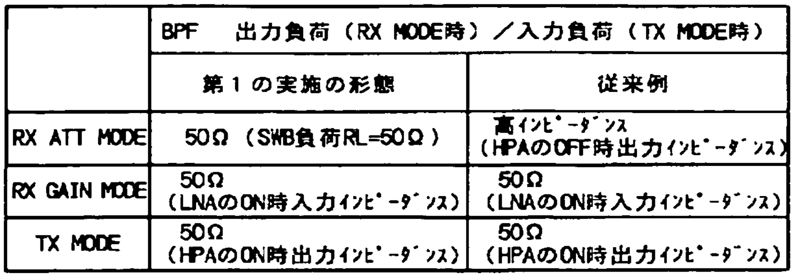
[0066] In a band pass filter 3, a spurious component is removed from the amplified transmit-frequencies band signal which is inputted through the antenna switch 4 from the high power amplifier 6, and it is transmitted from an antenna 2 as a radio signal of a predetermined carrier frequency band.

[0067] As mentioned above, in the transceiver amplifier 30 of the wireless transmitter-receiver 1 of the gestalt of operation of **** 1, in the attenuation receive mode and the usual receive mode, a switch (SWB) 8 is turned on, resistance RL =50ohm is connected to the outgoing end of the high power amplifier (HPA) 6, a switch (SWB) 8 is turned off in a transmitting mode, and resistance RL =50ohm is separated from the outgoing end of the high power amplifier (HPA) 6.

[0068] Therefore, although it is usually in a halt (OFF) condition at the time of the receive mode, the time of the attenuation receive mode, and since resistance RL =50ohm is connected to an outgoing end, the output impedance of the high power amplifier (HPA) 6 is set to 50 ohms, and at the time of a transmitting mode, since it is in a starting (ON) condition, it is set to 50 ohms. Consequently, as shown in Table 2, it receives that an input / output load condition [in / usually / the receive mode (RX GAIN MODE)] changes to a high impedance and 50 ohms with the conventional attenuation receive mode (RX ATT MODE). With the gestalt of operation of **** 1, the input / output load condition of a band pass filter (BPF) 3 can be made 50-ohm regularity by all receive modes (RX ATT MODE, RX GAIN MODE) and transmitting modes (TX MODE). The passage property can be made regularity, it is always stabilized and removal of interference components, such as image frequency, can be performed.

[0069]

[Table 2]

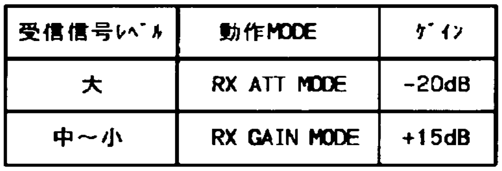


	BPF　出力負荷（RX MODE時）／入力負荷（TX MODE時）	
	第1の実施の形態	従来例
RX ATT MODE	50Ω（SWB負荷RL=50Ω）	高ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ （HPAのOFF時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
RX GAIN MODE	50Ω （LNAのON時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （LNAのON時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
TX MODE	50Ω （HPAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （HPAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）

[0070] Moreover, at the transceiver amplifier 30 of the wireless transmitter-receiver 1 of the gestalt of operation of **** 1, as the time of the attenuation receive mode, and the magnitude of the received signal level at the time of the receive mode usually and the relation of a gain setup are shown in Table 3, in the case of the attenuation receive mode (RXATT MODE), it decreases to -20dB with a received signal level "size", and, in the case of the receive mode (RX GAIN MODE), is usually amplified by +15dB with a received signal level "inside - smallness."

[0071]

[Table 3]



受信信号ﾚﾍﾞﾙ	動作MODE	ｹﾞｲﾝ
大	RX ATT MODE	-20dB
中～小	RX GAIN MODE	+15dB

[0072] In addition, although the wireless transmitter-receiver 1 of the gestalt of implementation of the above 1st showed the case where the band pass filter (BPF) 9 connected to the latter part of the transceiver amplifier 30 was shared in the receiving-circuit section and the sending-circuit section As shown in drawing 6 , the band pass filter 27 for the receiving-circuit sections to the latter part of the low noise amplifier (LNA) 5 of the transceiver amplifier 30 (BPF), This invention is applicable also about the wireless transmitter-receiver 40 which connected the band pass filter (BPF) 28 for the sending-circuit sections to the latter part of the high power amplifier (HPA) 6. In the wireless transmitter-receiver 40 of this drawing 6 , the same number is given to the same component as the wireless transmitter-receiver 1 of drawing 1 .

[0073] Namely, in the transceiver amplifier 30 of drawing 6 , the output impedance of the high power amplifier (HPA) 6 can be made [by usually connecting resistance RL =50ohm to the outgoing end of the high power amplifier (HPA) 6 at the time of the receive mode] regularity in all the modes with a switch (SWB) 8 like the transceiver amplifier 30 of above-mentioned drawing 2 the time of the attenuation receive mode, and by separating resistance RL =50ohm from the outgoing end of the high power amplifier (HPA) 6 at the time of a transmitting mode.

[0074] Therefore, the input / output load condition of a band pass filter (BPF) 3 can be made 50-ohm regularity by all receive modes (RXATT MODE, RX GAIN MODE) and transmitting modes (TX MODE), the passage property can be fixed, also in the wireless transmitter-receiver 40 of drawing 6 , it is always stabilized, and it can perform removal of interference components, such as image frequency.

[0075] (Gestalt of the 2nd operation) Drawing 7 - drawing 13 are drawings showing the gestalt of operation of the 2nd of the wireless transmitter-receiver which applied the wireless receiving circuit of this invention.

[0076] First, a configuration is explained.

[0077] Drawing 7 is drawing showing the block configuration of the important section circuit of the wireless transmitter-receiver 50 of the gestalt of operation of **** 2, gives the same number to the same component as the wireless transmitter-receiver 1 shown in drawing 1 of the gestalt of implementation of the above 1st, and omits the explanation.

[0078] In this drawing 7 the wireless transmitter-receiver 50 An antenna 2, a band pass filter 3, the antenna switch 4, the low noise amplifier 5, the high power amplifier 6, switches 7, 8, 41, and 42, a band pass filter 9, and a switch 10, The receiving-circuit section constituted by the 1st mixer 11, 1st IF amplifier 12, a band pass filter 13, the 2nd mixer 14, 2nd IF amplifier 15, the band pass filter 16, and the rectangular demodulator 17, It is constituted by a local oscillator 18, the sending-circuit section constituted by the quadrature modulation machine 19, the band pass filter 20, and the mixer 21, voltage controlled oscillators 22 and 23 and dual PLLIC24, and the buffer amplifier 25 and 26.

[0079] In this drawing 7 moreover, the antenna switch 4, the low noise amplifier 5, the high power amplifier 6, and switches 7, 8, 41, and 42 The transceiver amplifier 60 is constituted. At the time of the receive mode While decreasing and amplifying the input signal inputted from a band pass filter 3 Connect resistance RL1 to the outgoing end of the high power amplifier 6, and an output impedance is set up. It has the function to connect resistance RL2 and RL3 to the I/O edge of the low noise amplifier 5, and to set up an I/O impedance, and has the function which amplifies the sending signal inputted from a band pass filter 9 at the time of a transmitting mode.

[0080] The detail circuitry of this transceiver amplifier 60 is shown in drawing 8 .

[0081] In drawing 8 a band pass filter (BPF) 3 While removing a received interference from a carrier frequency band signal, it has the frequency characteristics which remove a spurious component from a modulating signal. At the time of the receive mode A received interference is removed from the radio signal which received with the antenna 2, and a carrier frequency band signal is extracted and it outputs to the low noise amplifier 5 through the antenna switch 4. At the time of a transmitting mode A spurious component is removed from the transmit-frequencies band signal inputted through the antenna switch 4 from the high power amplifier 6, and it transmits from an antenna 2 as a radio signal of a predetermined carrier frequency band.

[0082] In drawing 8 , the antenna switch 4 is switched according to the receive mode and a transmitting mode by the antenna switch change-over signal TR1 inputted from the communications control section which is not illustrated outside drawing. In the case of the attenuation receive mode which this antenna switch 4 makes usually decrease the signal level of the input signal which it connects with the low noise amplifier 5 side in the case of the receive mode, and is inputted through a band pass filter 3 from an antenna 2, it connects with the high power amplifier 6 side, and, in the case of a transmitting mode, connects with the high power amplifier 6 side.

[0083] In drawing 8 , the low noise amplifier (LNA) 5 is started at the time of the receive mode by the low noise amplifier seizing signal LNAPWR inputted from the communications control section which is not illustrated outside drawing (ON), amplifies the carrier frequency band signal inputted through the antenna switch 4 from a band pass filter 3 with a predetermined amplification factor, and outputs it to a band pass filter 9 through a switch 7. Moreover, in the low noise amplifier (LNA) 5, at the time of starting (ON), an output impedance operates by 50 ohms, and an output impedance turns into a high impedance as compared with the time of ON at the time of a halt (OFF).

[0084] In drawing 8 , the high power amplifier (HPA) 6 amplifies the attenuation receive mode and the transmit-frequencies band signal which is usually started at the time of a transmitting mode (ON), and is inputted through a switch 7 from a band pass filter 9 with a predetermined amplification factor with the high power amplifier seizing signal HPAPWR inputted from the communications control section which is not illustrated outside drawing, and outputs it to a band pass filter 3 through the antenna switch 4. Moreover, in the high power amplifier (HPA) 6, at the time of starting (ON), an output impedance operates by 50 ohms, and an output impedance turns into a high impedance as compared with the time of ON at the time of a halt (OFF).

[0085] In drawing 8 , by the switch change-over signal TR2 inputted from the communications control section which is not illustrated outside drawing, it is switched according to the receive mode and a transmitting mode, and, in the case of the receive mode, connects with the low noise amplifier 5 side, and, in the case of a transmitting mode, a switch (SWA) 7 is connected to the high power amplifier 6 side.

[0086] In drawing 8 , a switch (SWB) 8 with the high power amplifier seizing signal HPAPWR inputted through an inverter INV1 from the communications control section which is not illustrated outside drawing ON/OFF control is carried out according to the receive mode and a transmitting mode, reach at the time of the attenuation receive mode, and it is usually turned on at the time of the receive mode. Resistance RL1 (50ohms) is connected to the outgoing end of the high power amplifier 6, it is turned off at the time of a transmitting mode, and resistance RL1 (50ohms) is separated from the outgoing end of the high power amplifier 6.

[0087] In drawing 8 , a band pass filter (BPF) 9 extracts the frequency band signal near the carrier frequency band from the amplified carrier frequency band signal which is inputted through a switch 7 from the low noise amplifier 5 at the time of the receive mode, and outputs it to the 1st mixer 11 through the switch 10 of drawing 7 . Moreover, a band pass filter (BPF) 9 extracts the transmit-frequencies band signal near the transmit-frequencies band from the transmit-frequencies signal inputted through a switch 10 from a mixer 21 at the time of a transmitting mode, and outputs it to the high power amplifier 6 through a switch 7.

[0088] In drawing 8 , ON/OFF control of the switch (SWD) 41 is carried out according to the receive mode and a transmitting mode by the low noise amplifier seizing signal LNAPWR inputted through an inverter INV2 from the communications control section which is not illustrated outside drawing. It is turned on at the time of the attenuation receive mode, resistance RL2 (50ohms) is connected to the input edge of the low noise amplifier 5, it is usually turned off at the time of the receive mode and a transmitting mode, and resistance RL2 (50ohms) is separated from the input edge of the low noise amplifier 5.

[0089] In drawing 8 , ON/OFF control of the switch (SWE) 42 is carried out according to the receive mode and a transmitting mode by the low noise amplifier seizing signal LNAPWR inputted through an inverter INV2 from the communications control section which is not illustrated outside drawing. It is turned on at the time of the attenuation receive mode, resistance RL3 (50ohms) is connected to the outgoing end of the low noise amplifier 5, it is usually turned off at the time of the receive mode and a transmitting mode, and resistance RL3 (50ohms) is separated from the outgoing end of the low noise amplifier 5.

[0090] Next, actuation of the gestalt of operation of **** 2 is explained.

[0091] In the wireless transmitter-receiver 50 of the gestalt of operation of **** 2, although switched to the receive mode and a transmitting mode by switch of the antenna switch 4 and a switch 7 in the transceiver amplifier 60 shown in above-mentioned drawing 8 , when the signal level of the radio signal received with an antenna 2 is large as the receive mode, the 1st attenuation receive mode and the 2nd attenuation receive mode which are attenuated according to the magnitude of the signal level are performed.

[0092] First, actuation of the wireless transmitter-receiver 1 at the time of the 1st attenuation receive mode is explained.

[0093] First, the actuation at the time of the 1st attenuation receive mode in the transceiver amplifier 60 is explained with reference to drawing 9 .

[0094] If set to the 1st attenuation receive mode by the communications control section which is not illustrated, while the antenna switch 4 is connected to the high power amplifier 6 side by the antenna switch change-over signal TR1 (H) inputted from the communications control section, in drawing 9 , a switch (SWA) 7 will be connected to the low noise amplifier 5 side by the switch change-over signal TR2 (L) inputted from the communications control section. And it is turned on by the high power amplifier seizing signal HPAPWR (L) inputted through an inverter INV1 from the communications control section, and a switch (SWB) 8 is the 50-ohm resistance RL. It connects with the outgoing end of the high power amplifier 6. Moreover, the low noise amplifier 5 is started by the low noise amplifier seizing signal LNAPWR (H) inputted from the communications control section.

[0095] Moreover, a switch (SWD) 41 and a switch (SWE) 42 are turned off by reversing the low noise amplifier seizing signal LNAPWR (H) inputted from the communications control section with an inverter INV2, and resistance RL2 and RL3 is separated from the I/O edge of the low noise amplifier 5.

[0096] when a radio signal is received at an antenna 2 in the state of the connection corresponding to this 1st attenuation receive mode, a received interference is removed by the band pass filter 3, and a carrier frequency band signal extracts -- having -- this extracted carrier frequency band signal -- the isolation property of the antenna switch 4 -- predetermined level -- for example, -20dB is decreased and it is outputted to the low noise amplifier 5. With the low noise amplifier 5, the decreased carrier frequency band signal is amplified with a predetermined amplification factor, and it is outputted to a band pass filter 9 through a switch 9, and the frequency band signal near the carrier frequency band is extracted by the band pass filter 9, and it is outputted to the 1st mixer 11 through the switch 10 of drawing 8 .

[0097] In this case, in the attenuation receive mode, when the 50-ohm resistance RL1 is connected to the outgoing end of the high power amplifier (HPA) 6 by the switch (SWB) 8, the output loaded condition of a band pass filter (BPF) 3 is set as 50 ohms.

[0098] Since actuation of the receiving-circuit section of drawing 8 at the time of the future 1st attenuation receive modes is the same as actuation of drawing 1 of the gestalt of implementation of the above 1st, explanation of operation is omitted.

[0099] Next, actuation of the wireless transmitter-receiver 50 at the time of the 2nd attenuation receive mode is explained.

[0100] First, the actuation at the time of the 2nd attenuation receive mode in the transceiver amplifier 60 is explained with reference to drawing 10 .

[0101] If set to the 2nd attenuation receive mode by the communications control section which is not illustrated, while the antenna switch 4 is connected to the low noise amplifier 5 side by the antenna switch change-over signal TR1 (L) inputted from the communications control section, in drawing 10 , a switch (SWA) 7 will be connected to the low noise amplifier 5 side by the switch change-over signal TR2 (L) inputted from the communications control section. And it is turned on by the high power amplifier seizing signal HPAPWR (L) inputted through an inverter INV1 from the communications control section, and a switch (SWB) 8 is the 50-ohm resistance RL. It connects with the outgoing end of the high power amplifier 6. Moreover, the low noise amplifier 5 stops with the low noise amplifier seizing signal LNAPWR (L) inputted from the communications control section.

[0102] Moreover, a switch (SWD) 41 and a switch (SWE) 42 are turned on by reversing the low noise amplifier seizing signal LNAPWR (L) inputted from the communications control section with an inverter INV2, and the 50-ohm resistance RL2 and RL3 is connected to the I/O edge of the low noise amplifier 5, respectively.

[0103] When a radio signal is received at an antenna 2 in the state of the connection corresponding to this 2nd attenuation receive mode, a received interference is removed by the band pass filter 3, a carrier frequency band signal is extracted, and this extracted carrier frequency band signal is outputted to the low noise amplifier 5 through the antenna switch 4. with the low noise amplifier 5, since the function is suspended, a carrier frequency band signal is amplified -- not having -- predetermined level -- for example, -35dB is decreased further and it is outputted to a band pass filter 9 through a switch 7, and the frequency band signal near the carrier frequency band is extracted by the band pass filter 9, and it is outputted to the 1st mixer 11 through the switch 10 of drawing 8 .

[0104] In this case, in the 2nd attenuation receive mode, when the 50-ohm resistance RL1 is connected to the outgoing end of the high power amplifier (HPA) 6 by the switch (SWB) 8, the output loaded condition of a band pass filter (BPF) 3 is set as 50 ohms.

[0105] Since actuation of the receiving-circuit section of drawing 8 at the time of the future 2nd attenuation receive modes is the same as actuation of drawing 1 of the gestalt of implementation of the above 1st, explanation of operation is omitted.

[0106] Next, actuation of the wireless transmitter-receiver 50 at the time of the receive mode is usually explained.

[0107] First, the actuation at the time of the usual receive mode in the transceiver amplifier 60 is explained with reference to drawing 11 .

[0108] If it is usually set to the receive mode by the communications control section which is not illustrated, while the antenna switch 4 is connected to the low noise amplifier 5 side by the antenna switch change-over signal TR1 (L) inputted from the communications control section, in drawing 11 , a switch (SWA) 7 will be connected to the low noise amplifier 5 side by the switch change-over signal TR2 (L) inputted from the communications control section. And it is turned on by the high power amplifier seizing signal HPAPWR (L) inputted through an inverter INV1 from the communications control section, and a switch (SWB) 8 is the 50-ohm resistance RL. It connects with the outgoing end of the high power amplifier 6. Moreover, while the low noise amplifier 5 is started by the low power amplification seizing signal LNAPWR (H) inputted from the communications control section, a switch 41 and a switch 42 are turned off by the inverter INV2, and resistance RL2 and RL3 is separated from the I/O edge of the low noise amplifier 5.

[0109] When a radio signal is received at an antenna 2 in the state of this connection usually corresponding to the receive mode, a received interference is removed by the band pass filter 3, a carrier frequency band signal is extracted, and this extracted carrier frequency band signal is outputted to the low noise amplifier 5 through the antenna switch 4. With the low noise amplifier 5, the decreased carrier frequency band signal is amplified with a predetermined amplification factor, and it is outputted to a band pass filter 9 through a switch 7, and the frequency band signal near the carrier frequency band is extracted by the band pass filter 9, and it is outputted to the 1st mixer 11 through the switch 10 of drawing 7 .

[0110] Henceforth, since actuation of the sending-circuit section in drawing 7 at the time of the receive mode is the same as actuation of drawing 1 of the gestalt of implementation of the above 1st, explanation of operation is usually omitted.

[0111] Next, actuation of the wireless transmitter-receiver 50 at the time of a transmitting mode is explained.

[0112] First, the actuation at the time of the transmitting mode in the transceiver amplifier 60 is explained with reference to drawing 12 .

[0113] If set to a transmitting mode by the communications control section which is not illustrated, while the antenna switch 4 is connected to the high power amplifier 6 side by the antenna switch change-over signal TR1 (H) inputted from the communications control section, in drawing 12 , a switch (SWA) 7 will be connected to the high power amplifier 6 side by the switch change-over signal TR2 (H) inputted from the communications control section. And it is turned off by the high power amplifier seizing signal HPAPWR (H) inputted through an inverter INV1 from the communications control section, and a switch (SWB) 8 is the 50-ohm resistance RL. It is separated from the outgoing end of the high power amplifier 6. Moreover, while the high power amplifier 6 is started by the high power amplifier seizing signal HPAPWR (H) inputted from the communications control section, a switch 41 and a switch 42 are turned on by the high power amplifier seizing signal HPAPWR (L) inputted through an inverter INV2 from the communications control section, and resistance RL2 and RL3 is connected to the I/O edge of the low noise amplifier 5.

[0114] As shown in drawing 12 , in the state of the connection corresponding to a transmitting mode, the transmit-frequencies band signal near the transmit-frequencies band is extracted from the transmit-frequencies signal inputted through a switch 10 from a mixer 21 with a band pass filter 9, and it is outputted to the high power amplifier 6 through a switch 7. With the high power amplifier 6, a transmit-frequencies band signal is amplified with a predetermined amplification factor, and is outputted to a band pass filter 3 through the antenna switch 4.

[0115] In a band pass filter 3, a spurious component is removed from the amplified transmit-frequencies band signal which is inputted through the antenna switch 4 from the high power amplifier 6, and it is transmitted from an antenna 2 as a radio signal of a predetermined carrier frequency band.

[0116] as mentioned above, in the transceiver amplifier 60 of the wireless transmitter-receiver 50 of the gestalt of operation of **** 2 In the 1st attenuation receive mode, a switch (SWB) 8 is turned on, and connect with the outgoing end of the high power amplifier (HPA) 6, and 1= 50 ohms of resistance RL set to the 2nd attenuation receive mode. While a switch (SWD) 41 and a switch (SWD) are furthermore turned on and 2= 50ohms of resistance RL and 3= 50 ohms of resistance RL are connected to the I/O edge of the low noise amplifier (LNA) 5 The low noise amplifier (LNA) 5 is turned off and it usually sets to the receive mode. A switch (SWB) 8 is turned on, 1= 50 ohms of resistance RL are connected to the outgoing end of the high power amplifier (HPA) 6, in a transmitting mode, a switch (SWB) 8 is turned off and 1= 50 ohms of resistance RL are separated from the outgoing end of the high power amplifier (HPA) 6.

[0117] Therefore, although it is usually in a halt (OFF) condition at the time of the receive mode, the time of the 1st and 2nd attenuation receive mode, and since 1= 50 ohms of resistance RL are connected to an outgoing end, the output impedance of the high power amplifier (HPA) 6 is set to 50 ohms, and at the time of a transmitting mode, since it is in a starting (ON) condition, it is set to 50 ohms. Consequently, as shown in Table 4, it receives that an input / output load condition [in / usually / the receive mode (RX GAIN MODE)] changes to a high impedance and 50 ohms with the conventional 1st and 2nd attenuation receive mode (RX ATT1 MODE, RX ATT2 MODE). With the gestalt of operation of **** 2, the input / output load condition of a band pass filter (BPF) 3 can be made 50-ohm regularity by all receive modes (RX ATT1 MODE, RX ATT2 MODE, RXGAIN MODE) and transmitting modes (TX MODE). The passage property can be made regularity, it is always stabilized and removal of interference components, such as image frequency, can be performed.

[0118]

[Table 4]

	BPF3　出力負荷（RX MODE時）／入力負荷（TX MODE時）	
	第２の実施の形態	従来例
RX ATT1 MODE	50Ω（SWB負荷RL1=50Ω）	高ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ （HPAのOFF時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
RX ATT2 MODE	50Ω（SWD負荷RL2=50Ω）	高ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ （LNAのOFF時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
RX GAIN MODE	50Ω （LNAのON時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （LNAのON時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
TX MODE	50Ω （HPAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （HPAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）

	BPF9　入力負荷（RX MODE時）／出力負荷（TX MODE時）	
	第２の実施の形態	従来例
RX ATT1 MODE	50Ω （LNAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （LNAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
RX ATT2 MODE	50Ω（SWE負荷RL3=50Ω）	高ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ （LNAのOFF時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
RX GAIN MODE	50Ω （LNAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （LNAのON時出力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）
TX MODE	50Ω （HPAのON時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）	50Ω （HPAのON時入力ｲﾝﾋﾟｰﾀﾞﾝｽ）

[0119] Moreover, although it is in a halt (OFF) condition at the time of the 2nd attenuation receive mode, the input impedance and output impedance of the low noise amplifier (LNA) 5 Although it is set to 50 ohms, and it is usually set to 50 ohms the time of the 1st attenuation receive mode, and since it is in a starting (ON) condition at the time of the receive mode and it is in a halt (OFF) condition at the time of a transmitting mode since resistance RL2 and 3= 50 ohms of resistance RL are connected to an I/O edge Since resistance RL2 and 3= 50 ohms of resistance RL are connected to an I/O edge, it is set to 50 ohms. The result, As shown in Table 4, although the conventional 1st attenuation receive mode (RX ATT1 MODE) and an input / output load condition [in / usually / the receive mode (RX GAIN MODE) and the 2nd attenuation receive mode (RX ATT2 MODE)] change to a high impedance and 50 ohms It receives. With the gestalt of operation of **** 2 The input / output load condition of a band pass filter (BPF) 9 can be made 50-ohm regularity by all receive modes (RX ATT1 MODE, RX ATT2 MODE, RX GAIN MODE) and transmitting modes (TX MODE). The passage property can be made regularity, it is always stabilized and removal of interference components, such as image frequency, can be performed.

[0120] furthermore, in the transceiver amplifier 60 of the wireless transmitter-receiver 50 of the gestalt of operation of **** 2 The time of the 1st and 2nd attenuation receive mode, and the magnitude of the received signal level at the time of the receive mode usually and the relation of a gain setup As shown in Table 5, with a received signal level "the maximum" in the case of the 2nd attenuation receive mode (RX ATT2 MODE) - It decreases to 35dB, in the case of the 1st attenuation receive mode (RX ATT1 MODE), decreases to -20dB with a received signal level "size", and, in the case of the receive mode (RX GAIN MODE), is usually amplified by +15dB with a received signal level "inside - smallness."

[0121]

[Table 5]

受信信号ﾚﾍﾞﾙ	動作MODE	ｹﾞｲﾝ
極大	RX ATT2 MODE	-35dB
大	RX ATT1 MODE	-20dB
中～小	RX GAIN MODE	+15dB

[0122] Therefore, in the transceiver amplifier 60 of the wireless transmitter-receiver 50 of the gestalt of operation of **** 2, attenuating the input signal of the maximum level by the 2nd attenuation receive mode, and processing to the transceiver amplifier 30 of the gestalt of implementation of the above 1st, can expand the adaptation range to **** and a received signal level.

[0123] In addition, although the wireless transmitter-receiver 50 of the gestalt of implementation of the above 2nd showed the case where the band pass filter (BPF) 9 connected to the latter part of the transceiver amplifier 60 was shared in the receiving-circuit section and the sending-circuit section As shown in drawing 13 , the band pass filter 27 for the receiving-circuit sections to the latter part of the low noise amplifier (LNA) 5 of the transceiver amplifier 60 (BPF), This invention is applicable also about the wireless transmitter-receiver 70 which connected the band pass filter (BPF) 28 for the sending-circuit sections to the latter part of the high power amplifier (HPA) 6. In the wireless transmitter-receiver 40 of this drawing 13 , the same number is given to the same component as the wireless transmitter-receiver 40 of above-mentioned drawing 6 .

[0124] Namely, in the transceiver amplifier 60 of drawing 13 , reach with a switch (SWB) 8 like the transceiver amplifier 60 of above-mentioned drawing 8 at the time of the 1st and 2nd attenuation receive mode, and 1= 50 ohms of resistance RL are usually connected to the outgoing end of the high power amplifier (HPA) 6 at the time of the receive mode. 1= 50 ohms of resistance RL are separated from the outgoing end of the high power amplifier (HPA) 6 at the time of a transmitting mode. Moreover, resistance RL2 and 3= 50 ohms of resistance RL are connected to the I/O edge of the low noise amplifier (LNA) 5 at the time of the 2nd attenuation receive mode and a transmitting mode. Usually the time of the 1st attenuation receive mode, and by separating resistance RL2 and 3= 50 ohms of resistance RL from the I/O edge of the low noise amplifier (LNA) 5 at the time of the receive mode The output impedance of the high power amplifier (HPA) 6 and the I/O impedance of the low noise amplifier (LNA) 5 can be made regularity in all the modes.

[0125] Therefore, the input / output load condition of a band pass filter (BPF) 3 and a band pass filter (BPF) 9 can be made 50-ohm regularity by all receive modes (RXATT1 MODE, RX ATT2 MODE, RX GAIN MODE) and transmitting modes (TX MODE), the passage property can be made regularity, also in the wireless transmitter-receiver 70 of drawing 13 , it is always stabilized, and it can perform removal of interference components, such as image frequency.

[0126]

[Effect of the Invention] According to the wireless receiving circuit of invention according to claim 1, the output impedance of a head amplifier can be fixed by the receive mode and the transmitting mode, the input / output load condition of the 1st band pass filter can be fixed by the receive mode and the transmitting mode, the passage property can be made regularity, it is always stabilized and removal of interference components, such as image frequency, can be performed.

[0127] According to the wireless receiving circuit of invention according to claim 2, the output impedance of a head amplifier can be fixed by the receive mode and the transmitting mode, the input / output load condition of the 1st and 2nd band pass filters can be fixed by the receive mode and the transmitting mode, the passage property can be made regularity, it is always stabilized and removal of interference components, such as image frequency, can be performed.

[0128] According to the wireless receiving circuit of invention according to claim 3, the I/O impedance of a head amplifier can be fixed by the receive mode and the transmitting mode, the input / output load condition of the 1st band pass filter and the 2nd band pass filter can be made regularity by the receive mode and the transmitting mode, the passage property can be made regularity, it is always stabilized and removal of interference components, such as image frequency, can be performed.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing which applied the wireless receiving circuit of this invention and in which showing the block configuration of the important section circuit of the wireless transmitter-receiver of the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 2] Drawing showing the detail circuitry of the transceiver amplifier of drawing 1 .

[Drawing 3] Drawing showing the operating state at the time of the attenuation receive mode in the transceiver amplifier of drawing 2 .

[Drawing 4] Drawing usually showing the operating state at the time of the receive mode in the transceiver amplifier of drawing 2 .

[Drawing 5] Drawing showing the operating state at the time of a transmitting mode in the transceiver amplifier of drawing 2 .

[Drawing 6] Drawing which applied the wireless receiving circuit of this invention and in which showing the block configuration of the important section circuit of the wireless transmitter-receiver of others of the gestalt of the 1st operation.

[Drawing 7] Drawing which applied the wireless receiving circuit of this invention and in which showing the block configuration of the important section circuit of the wireless transmitter-receiver of the gestalt of the 2nd operation.

[Drawing 8] Drawing showing the detail circuitry of the transceiver amplifier of drawing 7 .

[Drawing 9] Drawing showing the operating state at the time of the 1st attenuation receive mode in the transceiver amplifier of drawing 8 .

[Drawing 10] Drawing showing the operating state at the time of the 2nd attenuation receive mode in the transceiver amplifier of drawing 8 .

[Drawing 11] Drawing usually showing the operating state at the time of the receive mode in the transceiver amplifier of drawing 8 .

[Drawing 12] Drawing showing the operating state at the time of a transmitting mode in the transceiver amplifier of drawing 8 .

[Drawing 13] Drawing which applied the wireless receiving circuit of this invention and in which showing the block configuration of the important section circuit of the wireless transmitter-receiver of others of the gestalt of the 2nd operation.

[Drawing 14] Drawing showing the operating state at the time of the attenuation receive mode in the conventional transceiver amplifier.

[Drawing 15] Drawing usually showing the operating state at the time of the receive mode in the conventional transceiver amplifier.

[Drawing 16] Drawing showing the operating state at the time of a transmitting mode in the conventional transceiver amplifier.

[Description of Notations]

1, 40, 50, 70 Wireless transmitter-receiver
2 Antenna
3 Band Pass Filter
4 Antenna Switch
5 Low Noise Amplifier
6 High Power Amplifier
7 Switch (SWA)
8 Switch (SWB)
9 Band Pass Filter
10 Switch (SWC)
11 1st Mixer
12 1st IF Amplifier
13 Band Pass Filter
14 2nd Mixer
15 2nd IF Amplifier
16 Band Pass Filter
17 Rectangular Demodulator
18 Local Oscillator
19 Quadrature Modulation Machine
20 Band Pass Filter
21 Mixer
22 23 Voltage controlled oscillator
24 Dual PLLIC
25 26 Buffer amplifier
41 Switch (SWD)
42 Switch (SWE)
30 60 Transceiver amplifier